





JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,
Prof. Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Kustos **J. Eichler.**

SECHSUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.

Stuttgart.

Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger).

1900.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

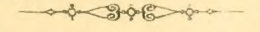
Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**, Prof. Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Kustos **J. Eichler**.

SECHSUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.



Stuttgart.

Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger).

1900.

Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

1. Generalversammlung in Heidenheim.

2. Wissenschaftliche Abende des Vereines in Stuttgart.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.



I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die vierundfünfzigste Generalversammlung am 24. Juni 1899 in Heidenheim.

Schon der Vorabend hatte eine grössere Anzahl der zur Versammlung erschienenen Vereinsmitglieder, die tagsüber Exkursionen in der Umgebung von Wasseralfingen, im Quellgebiet der Brenz und im Aalbuch ausgeführt hatten, zu gemütlicher Begrüssung und Besprechung mit den Heidenheimer Freunden im „Ochsen" vereint. Der Morgen des Johannistages lockte noch vor Beginn der Versammlung viele hinauf auf den stattlichen Hellenstein zum Genuss des schönen Rundblickes, während andere die kurze Frist zur Besichtigung der Stadt und einiger grösseren gewerblichen Anlagen benützten. Nach 8 Uhr sammelten sich allmählich die Vereinsmitglieder und Gäste in der schön geschmückten Turnhalle, an deren Wänden reichhaltige und lehrreiche naturwissenschaftliche Sammlungen aus der weiteren Umgebung Heidenheims Aufstellung gefunden hatten. Besondere Aufmerksamkeit erregte ein von Prof. Gaus im natürlichen Massstab und aus dem Schichtenmaterial selbst ausgeführtes Profil durch die Steinheimer Schneckensande, während die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse des Gebietes durch die z. T. reichhaltigen Sammlungen der Herren Schullehrer Wagner von Sontheim, Gipsermeister Hosp von Giengen a. Br., Schmiedemeister Zeiher von Bolheim, Mechaniker Lippert von Gmünd und Schultheiss Maier von Nattheim zur Anschauung gebracht wurden. Die Funde in der Charlottenhöhle bei Hürben waren von Schultheiss Kost und Gemeindepfleger Beutter von Hürben ausgestellt worden, während die Stadtgemeinde Giengen a. Br. eine übersichtliche Zusammenstellung der Funde aus der Irpfelhöhle geliefert hatte. — Das Pflanzenreich war nach verschiedenen Richtungen

hin vertreten. Oberförster Dr. Schinzinger von Bolheim hatte unter dem Titel „Die Hölzer eines Albreviers“ 41 Holzarten des Reviers Bolheim in gefälliger Weise zusammengestellt. Schullehrer Wachter von Essingen hatte eine Sammlung von Moosen, Pilzen und Flechten neben einer Reihe von farbig ausgeführten Abbildungen einheimischer Schwämme ausgelegt. In origineller Weise hatte Gipsermeister Hosp von Giengen eine ganze Wandfläche mit Hunderten von Baumschwämmen verschiedener Art und Form dekoriert und eine Anzahl von ihm selbst ausgeführter hübscher Schnitzereien aus Wurzelkröpfen ausgestellt, während Oberpräzeptor Dr. Ziegler eine Anzahl lebender Pflanzen aus der Nachbarschaft aufgestellt hatte. — Von zoologischen Sammlungen war bemerkenswert die des Herrn Schullehrers Löffler, welche die verschiedenen durch Temperaturerhöhung und Temperaturerniedrigung künstlich hervorgebrachten Aberrationen von Trauermantel, Schillerfalter und kleinem Fuchs zeigte: ausserdem hatte derselbe Herr einen Zwitter des Aurorafalters aufgestellt, der ebenso wie ein von Herrn Apotheker Riss-Giengen ausgestellter Halbzwitter derselben Art von den beiden Ausstellern in liebenswürdigster Weise der Vereinssammlung zum Geschenk gemacht wurde. Ferner hatte Herr Oberlehrer Müller-Heidenheim eine Sammlung teils einheimischer, teils exotischer Käfer, und im Verein mit Herrn Hilfspräparator Fischer-Stuttgart eine Anzahl lebender Wassertiere zur Aufstellung gebracht.

Um $9^1/_2$ Uhr eröffnete der Vereinsvorstand Herr Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim die Versammlung, die zunächst von dem Geschäftsführer Prof. Gaus und sodann im Namen der Stadt Heidenheim von Herrn Kommerzienrat Voith als Vertreter des erkrankten Stadtvorstandes mit warmen Worten begrüsst und willkommen geheissen wurde. Nachdem der Vorsitzende den Dank der Versammlung hierfür zum Ausdruck gebracht hatte, verlas der mit der Führung der Vereinsgeschäfte betraute zweite Vorstand Prof. Dr. K. Lampert den Rechenschaftsbericht für das Vereinsjahr 1898/99 und stattete den Personen, welche sich im abgelaufenen Vereinsjahr durch Schenkungen um die Vereinssammlungen verdient gemacht hatten, den besonderen Dank des Vereins ab.

Sodann erfolgte die

Wahl des Vorstandes und des Ausschusses.

Der seitherige erste Vorstand Prof. Dr. Kirchner-Hohenheim legte nach dreijähriger Amtsführung, für die ihm der Verein seinen

lebhaften Dank bekundete, gemäss § 11 der Vereinsstatuten sein Amt nieder und es wurden nunmehr gewählt

als erster Vorstand:

Prof. Dr. Klunzinger-Stuttgart,

als zweiter Vorstand (wie bisher):

Prof. Dr. Lampert-Stuttgart.

In den Ausschuss wurden gewählt die Herren:

Bergratsdirektor Dr. K. v. Baur-Stuttgart,
Prof. Dr. H. Hell-Stuttgart,
Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim,
Prof. Dr. A. Leuze-Stuttgart († 6. September 1899),
Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Schmidt-Stuttgart,
Sanitätsrat Dr. W. Steudel-Stuttgart,
Dr. C. Beck-Stuttgart,
Präsident A. v. Dorrer-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Sigel-Stuttgart.

Als Kustoden der Sammlung fungieren (und sind als solche Mitglieder des Ausschusses):

an der zoologischen Sammlung: Prof. Dr. Lampert,
„ „ mineralogisch-palaeontologischen Sammlung: Prof. Dr. E. Fraas,
„ „ botanischen Sammlung: Kustos J. Eichler.

Vom Ausschuss wurden statutengemäss später gewählt als Sekretäre:

Prof. Dr. A. Schmidt,
Prof. Dr. E. Fraas;

als Bibliothekar:

Kustos J. Eichler;

als Kassier:

Dr. C. Beck;

als Rechnungsprüfer:

Hofrat Ch. Clessler-Stuttgart.

Die Redaktionskommission besteht aus den Herren:

Prof. Dr. E. Fraas,
Prof. Dr. C. Hell,
Prof. Dr. O. Kirchner,
Prof. Dr. K. Lampert,
Prof. Dr. Aug. Schmidt.

Als Ort der nächstjährigen Generalversammlung wurde Gmünd bestimmt.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten begannen die Vorträge, Mitteilungen und Demonstrationen.

Zunächst sprach Prof. Dr. E. Fraas über den geologischen Aufbau des Steinheimer Beckens (vergl. S. 47—59). Daran anschliessend besprach Prof. Dr. K. Miller die Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns (vergl. S. 385—406). Sodann demonstrierte Prof. Dr. K. Lampert einige von Hilfspräparator Fischer und Oberlehrer Müller ausgestellte interessante Wassertiere aus der Umgegend von Heidenheim und besprach insbesondere die auch aus der Ulmer Gegend bekannte Wasserspinne, die sich unter Wasser an und zwischen Wasserpflanzen eine Luftglocke baut, die ihr zur Wohnung und zur Ablage ihrer Eier dient; ferner die in Württemberg seltene, lebendig gebärende Sumpfschnecke *(Paludina vivipara)*, die Hülsenwürmer (Phryganeen) und die Süsswasserschwämme. Prof. Dr. O. Kirchner machte Mitteilungen über die kernlose Mispel (vergl. S. XXXI) und Stadtpfarrer Dr. R. Gradmann erstattete Bericht über die seitherige Arbeit der vom Verein eingesetzten Kommission für planmässige pflanzengeographische Durchforschung Württembergs (vergl. S. 537). Nach einer kurzen Pause sprachen: Prof. Dr. B. Klunzinger über Zwergformen bei Fischen (vergl. S. 519); Prof. Dr. A. Leuze über einige mineralogische Vorkommnisse Württembergs, nämlich 1. Anhydrit von Wilhelmsglück, und 2. eine Druse mit Riesenkrystallen von Gips aus Untertürkheim (vergl. Ber. ü. d. 32. Versammlung des Oberrhein. geolog. Vereins zu Marburg 1899); Pfarrer Dr. Engel über Grenzschichten von Trias und Lias (vergl. S. 238—244); Lehrer Löffler über die von ihm seit einer Reihe von Jahren beobachteten Aberrationen bei Schmetterlingen durch Temperaturabänderungen, die besonders überraschend beim Schillerfalter waren, bei dem infolge der Einwirkung von Kälte die weissen Flecke und Bänder nicht zur Entwickelung kamen. Prof. Dr. Vosseler wies, an den Vorredner anknüpfend, auf die in neuerer Zeit vielfach und mit grosser Sorgfalt angestellten Versuche in der angegebenen Richtung hin und demonstrierte einige bemerkenswerte in der Natur gefangene Varietäten und Zwitter aus der Vereinssammlung, und zum Schluss besprach noch Dr. Leube eine in Österreich zum Verkauf kommende monatliche Wetterprognose, die auf derselben Höhe steht, wie die Wetterprognose des

100jährigen Kalenders. — Nach Erschöpfung dieser umfangreichen Tagesordnung schloss der Vorsitzende Prof. Dr. Klunzinger die Versammlung mit Worten des Dankes an alle, welche zum Gelingen der Tagung beigetragen hatten, in erster Linie an den Geschäftsführer Prof. Gaus, der mit unermüdlichem Eifer alles aufs beste vorbereitet hatte, an die Stadtgemeinde, an die Aussteller und an die Redner.

Bei dem gemeinsamen Mittagsmahl im Ochsen eröffnete der neugewählte erste Vorstand Prof. Dr. Klunzinger die Reihe der Trinksprüche mit einem Hoch auf Seine Majestät den König, den hohen Protektor des Vereins. Ihm folgte Prof. Dr. Lampert, welcher der Stadt Heidenheim sein Glas brachte; den besonderen Dank, den der Verein dem Geschäftsführer Prof. Gaus für seine grosse, aber auch mit Erfolg gekrönte Mühewaltung schuldet, stattete Prof. Dr. Fraas ab, worauf Prof. Gaus dankend erwiderte. In altgewohnter Weise ergriff sodann noch, freudigst begrüsst, Pfarrer Dr. Engel das Wort zur Verlesung eines Gedichtes; es war der neuesten Erwerbung des Naturalienkabinets aus den unerschöpflichen Schiefern von Holzmaden geweiht, einem Haifisch *(Hybodus)*, der nicht nur durch seinen prächtigen Erhaltungszustand einen hohen wissenschaftlichen Wert repräsentiert, dessen Mageninhalt (250 Belemniten!) auch seine letzte Mahlzeit und wahrscheinliche Todesursache verrät. Scheffel's Geist klang aus den humoristischen, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Strophen. Der Schluss des Essens, während dessen eine grössere Anzahl von Exemplaren der Wagner-Borst'schen Schrift über die Charlottenhöhle und über das Brenzthal zur Verteilung gelangt war, brachte noch eine liebenswürdige Überraschung: aus zarter Damenhand erhielt jeder Teilnehmer in einem Säcklein fein säuberlich verpackt eine Auswahl Steinheimer Schnecken, genau nach Schichten geordnet und etiquettiert. Prof. Gaus, Rektor Maiter und Kommerzienrat Hartmann waren die Spender dieser sinnigen Andenken.

Hiermit war auch die Losung für den Nachmittag gegeben: sie hiess Steinheim. Neue Beweise der Gastfreundschaft lieferten mehrere der Heidenheimer Herren, indem sie ihre Wagen den Gästen zur Verfügung stellten, welche die letzteren rasch an die berühmten Fundstätten brachten. Halb Steinheim gab den Gelehrten das Geleit, die sich zunächst in der Grube versammelten, um den von Prof. Dr. Fraas und Prof. Dr. Miller, sowie Mittelschullehrer Geyer vorgetragenen Ansichten über die Entstehung, Ablagerung

und die Existenzbedingungen der einstigen Schneckenfauna Steinheims zuzuhören. Prof. Fraas benützte die Gelegenheit, um dem Besitzer der Grube, Gemeinderat Pharion, Dank zu sagen für die grosse Sorgfalt und für das lebhafte Interesse, mit welchem er die palaeontologischen Schätze seines Steinbruches seit Jahren gesammelt und besonders die vaterländische Sammlung des Naturalienkabinets in den Besitz einer einzigartigen Kollektion gebracht hat. Nach einem Vespertrunk in Steinheim war für einige Herren die Abschiedsstunde gekommen; die Mehrzahl aber blieb noch und der Abend vereinigte die Gäste aufs neue mit den Heidenheimer Freunden in der Traube, wobei der Heidenheimer „Sängerbund“ die Freundlichkeit hatte, die Anwesenden durch den gediegenen Vortrag mehrerer Lieder zu erfreuen.

Der Umstand, dass dem Johannistag diesmal ein Sonntag folgte, ermöglichte es vielen Teilnehmern, an die Versammlung noch eine weitere Exkursion anzuschliessen, an welcher sich auch die Heidenheimer Gastgeber und Mitglieder des Albvereins beteiligten, so dass die Jahresversammlung des Vereins diesesmal eine ungewöhnliche Ausdehnung annahm. Am Sonntag früh zog die Wandergesellschaft über die Berge zunächst nach Mergelstetten, wo ein Frühschoppen eingenommen wurde; mit der Bahn ging es dann nach Herbrechtingen und von da in die Charlottenhöhle, deren in der elektrischen Beleuchtung erst recht zur Geltung kommende Schönheit auch diesmal ihren Eindruck nicht verfehlte. Der Verlauf der Versammlung wird allen Teilnehmern in freundlicher Erinnerung bleiben.

Verzeichnis der Zugänge zu den Vereins-Sammlungen während des Jahres 1899.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. K. Lampert.)

Verzeichnis der Geber:

Binder, Dr., Arzt in Neuffen.
Bösenberg, Privatier in Stuttgart.
Buchner, Dr., Assistent in Stuttgart.
Distler, Dr., Arzt in Stuttgart.
Fischer, Hilfspräparator in Stuttgart.
Fraas, Prof. Dr., Konservator in Stuttgart.
Geissel, Gärtner in Stuttgart.

Gerstner, Karl, in Stuttgart.
Heck, Dr., Oberförster in Adelberg.
Hofjagdamt, Kgl., in Stuttgart.
Kast, Postrevisor in Stuttgart.
Kopp, Assistent in Biberach.
Kull, Albert, Tiermaler in Stuttgart.
Linck, Fabrikant in Heilbronn.
Maier, stud. rer. nat. in Tübingen.
Mühl, Friseur in Stuttgart.
Pfizenmaier, Oberforstrat in Blaubeuren.
Piesbergen, Dr., Arzt in Stuttgart.
Reinwald, Maler in Stuttgart.
v. Seeger, Freiherr, Oberbaurat in Stuttgart.
Specht, A., Tiermaler in Stuttgart.
Sporer, Dr., Professor in Ehingen a. D.
Sterkel, Fabrikant in Ravensburg.
Steudel, Dr., Sanitätsrat in Stuttgart.
Storz, Schullehrer in Horb.
Trappen, von der, Photograph in Stuttgart.
Vogler, Fabrikant in Ravensburg.
Vosseler, Prof. Dr., Assistent in Stuttgart.
Wagner, Schullehrer in Heidenheim.
Weidenbach, Müller in Ehlenbogen bei Freudenstadt.
Wetzel, Oberförster in Stuttgart.
Wiedmayer, Lithograph in Stuttgart.
Zeller, Dr., Medizinalrat in Winnenden.

I. Säugetiere.

Vesperugo discolor K. Bl., Stuttgart (Vosseler).
Embryonen von *Canis vulpes* L., Heilbronn (Linck).
Embryo von *Cervus elaphus* L., Wildbad (Bösenberg).
Talpa europaea L., gelbe Varietät, Reichenberg (K. Forstamt).
Mus musculus L., scheckige Varietät, Ehingen (Sporer).
Arvicola terrestris L., Revier Adelberg (Heck).
Lepus cuniculus L., juv., wild, Stuttgart (Kull).

II. Vögel.

4 Eier von *Scolopax rusticola* L., Stuttgarter Bürgerwald (Wetzel).
Tetrao hybridus L., Allgäu (Kgl. Hofjagdamt).

In Württemberg wurde dieser im Norden Europas nicht seltene Bastard zwischen Auerwild und Birkwild bisher nicht beobachtet; das seltene Stück ist ein ausgewachsener, sehr schön gefärbter Hahn („Rakelhahn“).

III. Reptilien.

Pelias berus L., Kreuzotter, Kniebis (Bösenberg).
Anguis fragilis L., juv., Stuttgart (Distler).

IV. Amphibien.

Neotenische Formen von *Triton taeniatus* Schneid., *Triton cristatus* Laur., *Triton alpestris* Laur. vom Hohreusch bei Winnenden (Zeller).
(S. hierzu diese Jahreshefte Bd. 55, 1899, S. 23—30.)

V. Fische.

Petromyzon Planeri Bl., Ehlenbogen bei Freudenstadt (Weidenbach).
Silurus glanis L., Weller, juv., Bodensee (Reinwald).
Lebte eine Zeit lang im Aquarium des Schenkgebers.

VI. Mollusken.

Helix pomatia L. var. *detrita* Kg. v. Wrth. in mehreren Exemplaren aus den Waldgebieten des Bopsers oberhalb Wangen, des Hasenbergs, der Solitude, von Buoch oberhalb Grunbach und von Teinach (Buchner).
„ *pomatia* L., eigentümlich deformiert (deformatio *suta* Kg. v. Wrth.), von Hohenheim (Buchner).
„ *pomatia* L. forma *turrita*, Solitude (Buchner).
„ „ „ forma *inflata*, Rothenberg (Buchner).
„ „ „ auffallende Zwergform (forma *parva*), Schütteturm bei Horb (Buchner).
„ *pomatia* L., gewöhnliche Form, Friedrichshafen (Buchner).
„ „ „, Riesenstück (forma *grandis*), Zwiefalten (Pfizenmaier).
Buliminus detritus Müll. var. *radiatus* Brug., besonders schön von Buoch oberhalb Grunbach und vom Schütteturm bei Horb (Buchner).
Helix arbustorum L., Schussenried (Buchner).
Anodonta cygnea L., namentlich in der Langschnabelform der var. *cellensis* Schröt., vom Schwaigfurter Weiher bei Schussenried, aus der Schussen unterhalb der Schwaigfurter Mühle, in der subvar. *fragilissima* Cless. vom Federsee und in *piscinalis*-ähnlichen Formen vom Federseekanal gegen Buchau zu (Buchner).
Anodonta cygnea L. var. *cellensis* Schröt., Bibersee (Vogler).
„ „ „ var. *piscinalis* Nils., Schreckensee (Sterkel).
„ „ „ juv., Aalkistensee bei Maulbronn (Fischer).
„ „ „ var. *lacustrina-oviformis* Cless., Bodensee zwischen Friedrichshafen und Eriskirch (Buchner).
Unio batavus Lk. var. *ater* Nils., Schussen unterhalb der Schwaigfurter Mühle (Buchner).
Pupa dolium Brug., Horb und Beuron (Storz).
Planorbis marginatus Drp. in merkwürdigen Deformationen aus dem ehemaligen Strässlesbach bei Cannstatt (Zeller).
25 Arten aus dem Neckargeniste bei Cannstatt in zahlreichen Exemplaren, darunter *Helix tenuilabris* Braun und *Vertigo edentula* Drp. (v. d. Trappen).
25 Arten aus dem Donaugeniste bei Ulm in zahlreichen Exemplaren, darunter *Hyalina fulva* Müll., *Helix sericea* Drp. und eine neue Species von *Vitrella* Cless. (Haug).

VII. Insekten [1].

Lepidoptera.

Vanessa Jo, Herbstgeneration, Cannstatt (Wiedmayer).
„ „ Stuttgart (Mühl).
Arctia caja L., „ (Geissel).
Rhodocera rhamni L. und
Vanessa polychloros L., beide abnorm, Württemberg (Gerstner).
Apatura Iris L., Raupen in drei verschiedenen Stadien, Württemberg (Gerstner).
Eier von *Pleretes matronula* L., Württemberg (Gerstner).
„ „ *Dasychira pudibunda* L. „ „
„ „ *Lasiocampa potatoria* L. „ „
„ „ *Aglia tau* L. „ „
„ „ *Harpyia vinula* L. „ „
„ „ „ *erminea* Esp. „ „
„ „ *Pterostoma palpina* L. „ „

Mikrolepidoptera.

Verschiedene Arten (*Tinea bisselliella* Hum., *Hercyna sericalis* Hb. u. a.), Stuttgart (Steudel).

Coleoptera.

Poecilonota rutilans, Hohenneuffen (Binder).
Aromia moschata L., Stuttgart (Fraas).
Hammaticherus cerdo Fabr. „ „
Ancylochyra guttata L. „ (Maier).
Cetonia speciosissima L., Exerzierplatz Degerloch (Specht).
Anthonomus pomorum L., Ludwigsburg (Steudel).

Hymenoptera.

Ichneumoniden aus *Gracilaria elongella* L., *Gr. rufipennella* Hb., *Engchia albofascialis* Tr., *Sarrothripa degenerana* Hb., Stuttgart (Steudel).
Tenthrediniden von *Salix alba* und *lappa* „ „
Megachile serratulae mit Zelle und Blattabschnitten, Gärtringen (Kopp).
Anthocopa papavaris mit Zelle „ „

Diptera.

Drosophila funebris Stuttgart (Steudel).
Dipteren aus Schinkenfett „ „
„ von *Salix alba* „ „
„ mit Minen von *Mentha silvestris* „ „
Phytomyza vitalbae Kalt. „ „
Culiciden 2 Arten „ „

[1] Zusammengestellt von Prof. Dr. Vosseler.

Rhynchota.

Lecanium conchaeforme Gn., an Birnfrüchten, Stuttgart (Steudel).
Wanze aus einem Ameisennest, Stuttgart (Piesbergen).
Aleurodes von *Aegopodium podagraria*, Stuttgart (Steudel).

Orthoptera, Odonata und Trichoptera.

Phryganeengehäuse mit Larven, Heidenheim (Wagner).
Gryllus domesticus L., Stuttgart (Vosseler).
Libellula depressa, Stuttgart (Kast).

Phalangiidae.

Trogulus spec., Stuttgart (v. Seeger).

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Kustos J. Eichler.)

I. Phanerogamen und Gefässkryptogamen.

Dem Verein wurden auch im verflossenen Jahre von seiten mehrerer Mitglieder botanische Funde verschiedener Art zugesandt, die zum Teil dem Herbarium einverleibt werden konnten. Ausserdem erfuhr das letztere dadurch einen beträchtlichen Zuwachs, dass während der Jahre 1898 und 1899 den Verfassern der „Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern“ (Stuttgart 1900) in dankenswerter Weise eine grosse Anzahl von Belegexemplaren für Fundortsangaben zugesandt wurde mit der Erlaubnis, dieselben nachträglich dem Vereinsherbarium einzuverleiben. Da alle diese Zusendungen bei den Fundortsangaben der „Exkursionsflora“ bereits Berücksichtigung gefunden haben, so mag es mit Rücksicht auf den Raum gestattet sein, von einer nochmaligen Aufzählung der Funde an dieser Stelle Abstand zu nehmen, den nachbenannten Gebern derselben aber für ihr Interesse an der Vereinssammlung den verbindlichsten Dank auszusprechen:

Frl. O. v. Adelung, Stuttgart.
Herr Schullehrer Allmendinger, Niedernau.
,, Apotheker Bader, Lauffen a. N.
,, Apotheker Bauer, Buchau a. Federsee.
,, Pfarrer Baur, Mägerkingen.
,, Pfarrer Beer, Kolbingen.
,, Oberförster v. Biberstein, Rosenfeld.
,, Hofrat Blezinger, Crailsheim.
,, Schullehrer Bossler, Pfullingen.
,, Schullehrer Bretzler, Mengen.
,, Schullehrer Fahrbach, Eningen.
Frl. E. Fecht, Heidenheim.
Herr Mittelschullehrer Geyer, Stuttgart.
,, Stadtpfarrer Dr. Gradmann, Forchtenberg.
,, Oberreallehrer Haug, Ulm.

Herr Schullehrer Hermann, Murr.
„ Pfarrer Hochstetter, Stainz in Steiermark.
„ Oberförster Koch, Ellwangen.
„ Seminaroberlehrer Lauffer, Esslingen.
„ Professor Lökle, Stuttgart.
„ Pfarrer Dr. Losch, Hausen a. Z.
„ Kaufmann Luib, Mengen.
„ Schullehrer Pöhler, Göppingen.
„ Professor Rieber, Ehingen.
„ Apotheker Rentschler, Laupheim.
„ Seminarist Schaaf, Künzelsau.
„ Schullehrer Steck, Lauffen a. N.
„ Apotheker Stein, Gönningen.
„ Schullehrer J. Stettner, Vaihingen a. E.
„ Schullehrer Stumpp, Gönningen.
„ Schullehrer Uhl, Gerlingen.
„ Schullehrer Wälde, Röthenbach-Alpirsbach.
„ Schullehrer Werner, Tübingen.

II. Pilze.

Amanita caesarea (Scopoli), Stuttgart
Sparassis laminosa Fries, Kaisersbach
Polyporus borealis Fries, Lorch
Helvella crispa (Scopoli), Stuttgart
(Schullehrer W. Obermeyer, Gablenberg.)

Polyporus betulinus Bulliard (grosses Exemplar von 33,5 : 23 : 6,5 cm), Heimerdingen (Oberförster Holland, Heimerdingen).

III. Flechten.

Blastenia assigena Lahm., Ehingen (Prof. Rieber, Ehingen).

IV. Missbildungen.

Senecio Jacobaea L., verbändert: 1,5 m hoch, 0,1 m breit (Dr. K. G. Lutz, Stuttgart).

Carduus nutans L., verbändert: 6 cm breit (Apotheker E. Krieg, Stuttgart).

C. Mineralogisch-palaeontologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. E. Fraas.)

Als Geschenke:

a) Mineralien:

Steinsalz, erste Förderung von Kochendorf,
vom K. Bergrat, Stuttgart;
Gipskrystalle von Hessenthal,
Milchquarz von Crailsheim,
von Herrn Hofrat Blezinger, Crailsheim;

Brauneisenstein und Wad aus dem Stubensandstein von Wäldenbronn,
von Prof. Fraas, Stuttgart;
Kalksinterbildungen aus der Gussmannshöhle bei Gutenberg,
vom Schwäbischen Höhlenverein;
verschiedene Salzarten aus dem Salzwerk Heilbronn,
von Direktor Lichtenberger, Heilbronn.

b) Gesteine:

Basalt und Basalttuffe aus der Kirchheimer Gegend,
von Oberamtsstrassenbaumeister Beyer, Kirchheim;
Basalttuff, neues Vorkommnis im Donthal bei Gutenberg,
von Pfarrer K. Gussmann in Gutenberg.

c) Petrefakten:

Kranke Exemplare von *Ammonites Jamesoni*, *Ammonites Gervillii*, *Hamites bifurcatus* und *Ammonites triplicatus;* ferner
Ammonites furticarinatus, Prachtstück von 0,35 m Durchmesser,
„ *Parkinsoni* mit Wohnkammer,
„ *coronatus* (Riesenexemplar) und
„ *Gervillii* aus dem braunen Jura von Eningen,
von Herrn Pfarrer Gussmann, Eningen.
Ursus arctos, *Lepus timidus*, *Arvicola amphibius*, *Mus rattus*, *Vespertilio murinus* und *pipistrellus*, Höhlenfund bei Kolbingen,
von Herrn Pfarrer Beer in Kolbingen;
Elephas primigenius, Backzahn, Diluvium von Kirchheim,
von Herrn R. F. Schub in Kirchheim u. T.;
Knochen von *Nothosaurus* und *Mastodonsaurus*,
Zähne von *Ceratodus* und Koprolithen aus der Lettenkohle von Beuerlbach,
von Herrn Hofrat Blezinger in Crailsheim;
Ammonites Murchisonae und Wasseralfinger Schlacken,
von Herrn Oberbergrat Wepfer in Stuttgart;
Ichthyosaurus acutirostris aus dem Lias von Ohmden,
von Herrn Oberförster Ruthardt in Kirchheim u. T.;
Rhinoceros tichorhinus, Unterkiefer, Diluvium von Neustadt,
von Herrn Lehrer Simon in Stuttgart;
Ostrea nov. sp. aus dem Lias von Vaihingen a. d. F.,
von Herrn Oberlehrer Fritz in Stuttgart;
Ancylus deperditus, *Clandina inflata*, *Archaeozonites costatus*, *Helix involuta*, *H. carinulata*, *H. osculina*, *Limnaea dilatata* und *Cyclostoma conicum* aus dem Miocän vom Randecker Maar,
von Prof. Dr. E. Fraas, Stuttgart;
Cerviden, Unterkiefer, Diluvium aus dem Heppenloch,
vom Schwäbischen Höhlenverein;
Clathropteris nov. sp. aus dem Rhät von Nürtingen,
von Herrn Lehrer Waidelich, Grossbettlingen;
Zanclodon Schützii E. Fr., Muschelkalk, Hall. Original zu diesen Jahresheften,
von Herrn Salinenverwalter Schütz in Hall;

Ammonites Sauzei Opp. aus dem braunen Jura von Neuffen,
von Herrn Dr. Binder, Neuffen;
Spirifer fragilis und *Ostrea subanomia* aus dem Muschelkalk von Gerabronn,
von Herrn Lehrer Botsch, Gerabronn;
Bonebed aus dem Muschelkalk von Vaihingen,
von Herrn Oberförster Holland in Heimerdingen;
Hybodus n. sp., *Myophoria vulgaris*, *Palaeobatus* aus der Anhydritgruppe von Kocherstetten,
von Herrn Lehrer Hermann in Kocherstetten;
Labyrinthodon sp. aus dem Buntsandstein von Teinach (Beschreibung in dem nächsten Jahreshefte).
von Herrn Hofrat Dr. Wurm, Teinach.

D. Die Vereinsbibliothek.

(Bibliothekar: Kustos J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. Januar bis 31. Dezember 1899.

a. Durch Geschenk und Kauf:

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Freunde des Vereins um denselben verdient gemacht:

Endriss, Dr. K., Stuttgart.
Finckh, Dr. L., Erlangen.
Fraas, Prof. Dr. E., Stuttgart.
Hesse, Dr. O., Feuerbach.
Hoffmann, Dr. J., Stuttgart.
Lampert, Prof. Dr. K., Stuttgart.
Lutz, Dr. K. G., Stuttgart.
v. Scheler, Graf S., Stuttgart.
Schmidt, Prof. Dr. A., Stuttgart.
Schwäbischer Albverein.
Steudel, Sanitätsrat Dr. W., Stuttgart.
K. württembergisches Ministerium des Innern, Abteilung für den Strassen- und Wasserbau.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

„Aus der Heimat.“ Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. 12. Jahrg. 1899. (Lutz.)
Oberrheinischer geologischer Verein. Bericht über die 32. Versammlung zu Marburg i. H. 1899 (O. g. Verein.)
Der Zoologische Garten. Jahrg. 40 (1899).
Diese Jahreshefte, Jahrg. 1894—1898. (v. Scheler.)

II. Schriften allgemein naturwissenschaftlichen Inhalts.

Gerland, Prof. Dr. G., Geographische Abhandlungen aus den Reichslanden Elsass-Lothringen. Heft 1. 1892. (A. Schmidt.)

IIIa. Entomologie.

Berge's, Fr., Schmetterlingsbuch, bearbeitet von H. v. Heinemann; durchgesehen und ergänzt von Dr. W. Steudel und Dr. Jul. Hoffmann. 8. Aufl. Lief. 6—12. (Hoffmann.)

IV. Botanik.

Ekart, Tob. Phil., Synopsis Jungermanniarum in Germania vicinisque terris hucusque cognitarum. Coburg 1832. (Steudel.)
Gradmann, R., Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. 2. Aufl. Bd. I u. II. Tübingen 1900. 8^0. (Schwäb. Albverein.)
Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. 1., 2. u. 3. Mitteilung. 1898. (Hesse.)
Obermeyer, W., Pilzbüchlein. Bd. II. Stuttgart 1899. (Lutz.)

V. Mineralogie, Geologie, Palaeontologie.

Credner, H., Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889—1897, insbesondere das sächsisch-böhmische Erdbeben vom 24. Oktober bis 29. November 1897. Leipzig 1898. 8^0. (Schmidt.)
— Das vogtländische Erdbeben vom 26. Dezember 1888. 8^0. (Schmidt.)
Endriss, Dr. K., Die Steinsalzformation im mittleren Muschelkalk Württembergs. Mit 5 Tafeln und 1 Karte. Stuttgart 1898. 8^0. (Endriss.)
Finckh, Ludw., Beiträge zur Kenntnis der Gabbro- und Serpentingesteine von Nord-Syrien. Berlin 1898. 8^0. (Finckh.)
Früh, Dr. J., Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1894; do. im Jahre 1896; do. im Jahre 1897. 4^0. (Schmidt.)
Futterer, Dr. K., Das Erdbeben vom 22. Januar 1896, nach den aus Baden eingegangenen Berichten dargestellt. Karlsruhe 1896. 8^0. (Schmidt.)
v. Gümbel, C. W., Das Erdbeben vom 22. Februar 1889 in der Umgegend von Neuburg a. D. München 1889. 8^0. (Schmidt.)
— Über die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. München 1898. 8. (Schmidt.)
Langenbeck, Dr. R., Das Erdbeben vom 13. Januar 1895 im südlichen Schwarzwald und den benachbarten Gebieten des Elsass und der Schweiz. Karlsruhe 1895. (Schmidt.)
Mojsisovics, E. v., Mitteilungen der Erdbebenkommission der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. No. 5. 1897. Wien 1898. 8^0. (Schmidt.)
Rauff, H. u. M., Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Litteratur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. 8^0. (Fraas.)

VI. Chemie, Physik, Mathematik, Astronomie, Meteorologie.

Schmidt, A., Das Wärmegleichgewicht der Atmosphäre nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie. Leipzig 1899. 8^0. (Schmidt.)

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Lampert, Prof. Dr. K., Ein Gang durch das ethnographische Museum des Württ. Vereins für Handelsgeographie. Stuttgart 1898. 8⁰. (Lampert.)

Verwaltungsbericht der K. Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau für die Rechnungsjahre vom 1. Februar 1895/96 und 1896/97. II. Abteilung: Wasserbauwesen. Mit 52 Beilagen. Stuttgart 1899. 4⁰. (K. württ. Ministerium des Innern, Abt. für den Strassen- und Wasserbau.)

Zur Erinnerung an die Übergabe der Büste des Direktors Dr. Oskar v. Fraas im K. Naturalienkabinet zu Stuttgart am 17 .Januar 1899. Stuttgart 1899. 8⁰. (Fraas.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]:

American association for the advancement of science: Proceedings of the 47 meeting held at Boston, Mass. 1898.

American geographical society: Bulletins Vol. XXXI, 1899.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek voor 1898. — Verhandelingen (Natuurkunde) 1. sectie: deel VI. No. 6—7; 2. sectie: deel VI. No. 3—8. — Verslagen der Zittingen (Natuurkunde) deel VII. 1898/99.

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: Bericht 33 (1898).

Badischer botanischer Verein (Freiburg): Mitteilungen No. 148—159.

Baltimore. Johns Hopkins University: University circulars No. 130—132, 135—138, 140, 141. — Memoirs of the biological laboratory, vol. IV, 1—3.

Bamberg. Naturforschender Verein.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.

Bayerische botanische Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. VI, 1899.

Bayerisches K. Oberbergamt (München): Geognostische Jahreshefte Bd. 10, 1897.

Belgique. Académie R. des sciences etc. (Brüssel): Bulletins années 67—68 (ser. 3 tomes 34—36), 1897—1898. — Tables gén. du rec. des bull. 1—30. — Annuaires annés 64 u. 65 (1898 u. 1899).
— Société entomologique (Brüssel): Annales T. XLII (1898).
— Société géologique (Lüttich): Annales T. XXIV, 3; XXV, 2; XXVI, 1—3.
— Société R. malacologique (Brüssel): Annales T. XXXII, 1897; T. XXXIV: Mem. fasc. 1; Bull. fasc. 1—6. — Procès verbaux d. séances 1898 pag. 73—100.

Bengal. Asiatic society of Bengal (Calcutta).

[1] Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während des Jahres 1899 keine Tauschschriften zugegangen.

Bergen's Museum: Aarbog for 1898 u. 1899, Heft 1. — Sars, G. O., an account of the Crustacea of Norway. Vol. II, 13—14.

Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Physikal. Abhandlungen a. d. Jahre 1898. — Sitzungsberichte 1898, No. 40—54 u. 1899, No. 1—38.

— Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. XLIII H. 3—4; Bd. XLIV H. 1, 2.

— K. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1898.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen a. d. Jahre 1897, No. 1436—1450.

Bodensee. Verein für Geschichte des B. u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften H. 27 (1898).

Bologna. R. Accad. d. scienze dell' Istituto di Bologna.

Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 55 u. 56 H. 1.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1898 u. 1899 H. 1.

Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Mémoires 5. Sér. T. IV. — Observations pluviométriques 1897/98. — Procès verbaux des séances 1897/98.

Boston. American Academy of arts and sciences: Proceedings Vol. XXXIV, 1—23; XXXV, 1—3.

— Society of natural history: Memoirs Vol. V, 4—5. — Proceedings Vol. XXVIII, Nos. 13—16.

Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 40 für 1898.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen Bd. XVI, 1—2.

Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. XXXVI. 1897. — Ber. d. meteorolog. Komm. Bd. XVI, 1896.

Buenos Aires. Museo nacional: Anales T. VI (ser. 2a T. III) 1899. — Comunicaciones Vol. I, 2—4.

Buffalo society of natural sciences.

California. Academy of sciences (San Francisco): Proc. 3 ser.: Botany Vol. I, 3—9; Geology Vol. I, 4—6; Zoology Vol. I, 6—12; Math. a. Physic Vol. I, 1—4. — Occasional papers Vol. VI.

Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Annual reports for 1897/98 u. 1898/99. — Bulletins Vol. XXXII, 9—10; XXXIII; XXXIV; XXXV, 1—6.

Canada. The Canadian Institute (Toronto): Proceedings, New series Vol. II, 1—2.

— Geological and natural history survey (Ottawa).

— Geological survey (Ottawa).

— Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1898 (2 ser. Vol. IV).

Cape of good hope. Geological commission: Annual report for 1897.

Cassel. Verein für Naturkunde.

Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Bulletino, nuova ser. fasc. 55—59.

Cherbourg. Société nationale des sc. nat. et math.
Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 29—39. — Cory, Ch. B., The birds of the Eastern North-America part I u. II. 1899. 4°.
Christiania. K. Universität.
Cincinnati. Soc. of natural history.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft: Mitteilungen. N. F. Bd. IV, 1897—98.
Cordoba. Academia nacional de ciencias: Boletin Vol. XVI, 1 (1899).
Costa Rica. Museo nacional: Informe del primer semestre de 1898/99.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften. N. F. Bd. IX, 3.
Darmstadt. Grossh. Hess. Geolog. Landesanstalt: Abhandlungen Bd. III, 4.
— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4 F. H. 19.
Davenport (Iowa). Acad. of nat. sciences.
Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. L, 3—4; LI, 1.
Dijon. Acad. des sciences etc.: Mémoires sér. 4 Bd. VI, 1897—98.
Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar.
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft.
— Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Sitzungsber. Bd. XII, 1.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1898.
Dublin. Royal Dublin Society: Proc. Vol. VIII, 6. — Trans. ser. 2 Vol. VI, 14—16; Vol. VII, 1.
Edinburgh. Geological society: Transactions Vol. VII, 4. — R. physical society: Proceedings Vol. XIV, 1.
— Royal Society.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresberichte H. 9.
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 30. 1898.
France. Société géologique (Paris).
— Société zoologique (Paris): Bulletin Tome XXIII, 1898.
Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1899.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XI, 1.
Genève. Conservatoire et Jardin Botanique (Herbier Delessert). Annuaire 1899.
— Soc. de physique et d'hist. naturelle.
Genova. Museo civico di storia nat.: Annali ser. 2 Vol. XVIII u. XIX (1897—1899).
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht 32 (1897—99).
Glasgow. Natural history society: Transactions. N. S. Vol. V, 2. 1897—98.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresbericht N. F. Bd. XLII.
Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen Bd. 29 u. 30 (1897 u. 1898).

Halifax. Nova Scotian Institute of Science: Proc. and Trans., 2 ser. Vol. II, 1.
Halle. Naturforschende Gesellschaft.
— Verein für Erdkunde: Mitteilungen Jahrg. 1899.
— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. XXXV (1899).
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. LXXI, 4—6.
Hamburg. Naturw. Verein.
— Verein für naturw. Unterhaltung.
— Wissenschaftliche Anstalten: Jahrbuch Jahrg. XV, 1897: Beihefte 1—2.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde: Bericht für 1895—1899.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, Sér. 2. VI, 3—4.
— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2 Tome II, 2—5; III, 1—2. — Oeuvres complètes de Christian Huygens Vol. VIII. (Correspondance 1676—1684).
Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein: Verhandlungen N. F. Bd. VI, 1—2.
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica: Acta Vol. XII.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen und Mitteilungen Bd. 48 Jahrg. 1898.
Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Programm für 1899.
Innsbruck. Naturw.-medizin. Verein: Berichte Bd. XXIV Jahrg. 1897/98 u. 1898/99.
Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XXIX, 3—4; XXX, 1—2.
— Società entomologica (Firenze): Bollettino, anno XXX (1898).
Kansas. The Kansas University (Lawrence).
Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. III. Abteilung Helgoland H. 1; Bd. IV, Abteilung Kiel.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften Jahrgang 39, 1898.
Landshut. Botanischer Verein.
Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, 4 sér. Vol. XXXIV No. 130; XXXV No. 131—132.
Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2 Deel VI, 2.
Leipzig. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsberichte Jahrg. 24—25, 1897/98.
Liège. Société royale des sciences: Mémoires, 3 sér. Vol. I. (1899).

Linz. Museum Francisco-Carolinum: Bericht 57. — Beiträge zur Landeskunde 51.
— Verein für Naturkunde: Jahresbericht No. 28.
London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LV. — Geological Literature added to the G. S. library during 1898.
— Linnean Society: Journal, a) Botany No. 234—239; b) Zoology No. 172—176. — Proceedings Jahrg. 1897/98, 1898/99.
— Zoological Society: Proceedings for 1898 No. 4; 1899 No. 1—3. — Transactions Vol. XV, 2—3.
Lund. Universitas: Acta Vol. XXXIV, 1898.
Luxembourg. Institut R. grand-ducal.
— Société de Botanique du Grand-duché de Luxembourg.
— Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna".
Luzern. Naturforschende Gesellschaft.
Lyon. Académie des sciences etc.: Mémoires (sciences et lettres) 3 sér. Tome V.
— Musée d'histoire naturelle.
— Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles: Annales 7 sér. Tome V.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Marseille. Faculté des sciences: Annales Tome IX (1899).
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock).
Metz. Société d'histoire naturelle: Bulletins No. 19 u. 20 (2 Ser. No. 7 u. 8) 1895—1898.
Mexico. Sociedad Mexicana de historia natural.
Milano. R. istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. XXXI.
Missouri. Botanical garden (St. Louis): 10th annual report 1899; Index for Vol. I—X.
Montevideo. Museo nacional: Anales fasc. X u. XI.
Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1898, 2—4.
Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Atti ser. 2 Vol. IX. — Rendiconti Ser. 3 Vol. V.
— Zoologische Station: Mitteilungen XIII, 4.
Nassauischer Verein für Naturkunde (Wiesbaden): Jahrbücher Jahrgang 52.
Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LVIII. (10 Ser. Deel II).
Neuchâtel. Société des sciences naturelles: Tomes XXI—XXV, 1893—1897.
New Haven. Connecticut academy of arts and sciences: Trans. Vol. X, 1.
New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings Jahrg. 1898 Vol. XXIII; Jahrg. 1899 Vol. XXIV, 1—2.

New South Wales. R. Society: Journals and Proceedings Vol. XXXII. 1898.

New York Academy of sciences: Annals Voll. X; XI, 3.

— State museum: Annual report 48.

New Zealand. Colonial Museum and laboratory of the survey.

— Institute (Wellington): Kirk, Thomas, the students Flora of New Zealand and the outlying islands.

Normandie. Société Linnéenne (Caën).

— Société géologique (Havre).

Nürnberg. Naturhist. Gesellschaft: Jber. u. Abh. Bd. XII, 1898.

Offenbach. Verein für Naturkunde.

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali: Atti ser. 2 Vol. III, 2. — Bulletino anno 1899 tomo VI, 4.

Paris. Société de spéléologie: Spelunca. Tome IV, 15—16.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Jahrg. 1898 No. 2—3; 1899 No. 1.

— American philosophical society: Proceedings No. 158—159.

— Wagner Free Institute.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali: Memorie Vol. XVI (1898). — Processi verbali Vol. XI pag. 57—178.

Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal (Lisboa): Communicaçoes da secçao dos trabalhos geologicos T. III, 2.

Prag. Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos“.

Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen N. F. Heft 10, 1897/98.

Regensburg. Kgl. bayerische botanische Gesellschaft: Denkschriften Bd. VII (N. F. Bd. I). 1898.

— Naturw. Verein.

Rheinpfalz. Naturw. Verein „Pollichia“ (Dürkheim).

Riga. Naturforscher-Verein: Schweder II., G. Die Bodentemperaturen bei Riga. 1899. 4⁰.

Rio de Janeiro. Museu nacional.

Rochester. Academy of science.

Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti Jahrg. LII, 1—5.

— R. Accademia dei Lincei: Atti Ser. 5, Rendiconti Vol. VIII, 1 sem. u. 2 sem.

Rovereto. Museo civico: Publicazioni 34—35.

Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein: Verhandlungen Bd. III, 5—6.

St. Gallische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht über 1896/97.

St. Louis. Academy of science: Trans. Vol. VII, 17—20; VIII, 1—12; IX, 1—5, 7.

St. Petersburg. Comité géologique: Bulletins Vol. XVI, 3—9 u. suppl.; XVIII, 1—2. — Mémoires Vol. VIII, 4; XII, 3.

— Russisch-kaiserl. mineralogische Gesellschaft: Verh. 2 ser. Bd. 36 Lf. 1—2. — Materialien zur Geologie Russlands. Bd. 19 (1899).

St. Petersburg. Kais. Akademie der Wissenschaften: Bulletins ser. 5 Bd. VIII, 5; IX, 1—5; X, 1—4. — Mémoires Vol. V, 8, 12; VI, 1, 3, 4, 8, 12; VII, 2, 3.
— Physikalisches Central-Observatorium: Annalen Jahrg. 1897 Abt. 1 u. 2.
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 75. Jber. 1897 u. Ergänzungsheft 6.
Schleswig-Holstein. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein (Kiel).
Schweiz. Allgemeine Schweizer Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften (Bern).
— Geologische Kommission der schw. natf. Ges.: Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz Lfg. 28 u. 38.
— Schweizerische botanische Gesellschaft (Zürich): Berichte H. 9 (1899).
— Schweizerische entomologische Gesellschaft: Mitteilungen Vol. X, 5.
— Schweizerische geol. Gesellschaft (Bern): Eclogae geologicae Bd. V, 7.
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Bern): Verhandlungen der 80. Jahresversammlung zu Engelberg 1897 und der 81. Jvers. zu Bern 1898.
Sitten (Sion). La Murithienne, Soc. valaisanne des sc. nat.
Steiermark. Naturw. Verein (Graz): Mitteilungen Jahrg. 1897 u. 1898.
Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademie: Handlingar Bd. XXXI. — Bihänge Bd. XXIV. — Öfversigt Jahrg. 55. — Meteorol. Jakttagelser Bd. XXXV. — Accessionskatalog af Sveriges offentliga Bibliotek Stockholm, Upsala, Lund: No. 13.
Stuttgart. Ärztlicher Verein: Jber. XXV, 1897 u. XXVI, 1898.
Tokio. College of science, imperial university, Japan: Journal Voll. IX, 3; X, 3; XI, 1—3; XII, 1—3. — Calendar for 1897/98.
Torino. R. Accademia delle scienze: Atti Vol. XXXIV. — Osservazioni meteor. 1898.
Trieste. Società Adriatica di scienze naturali.
Tromsö Museum: Aarsberetning for 1895, 1896, 1897. — Aarshefter Vol. 19, Jg. 1896; Vol. 20, Jg. 1897.
Tübingen. K. Universitätsbibliothek: Universitätsschriften a. d. J. 1898/99: — 20 Dissertationen der naturwissenschaftlichen Fakultät.
Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
Ungarische geologische Gesellschaft (Budapest): Földtani Közlöny Bd. XXVIII, 7—12.
— K. geologische Anstalt: Jahresbericht für 1897. — Böckh, J. und Gesell, A., Lagerstätten von Edelmetallen etc. der Länder der ungar. Krone. Mit 1 Karte. Budapest 1898.
— Karpathen-Verein (Igló): Jahrbuch XXVI, 1899.
United States (o. N. Am.). Commission of Fish and Fisheries (Washington): Commissioners report for 1898 (Vol. XXIV). — Bulletins Vol. XVII (1897).
— Department of Agriculture (Washington): Yearbook 1898. — Report of the Secretary 1898. — North American Fauna No. 14 u. 15.

United States (o. N. Am.). Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Annual report XVIII for 1896—97; XIX for 1897—98 parts 1, 4, 6 and 6 continued. — Monographs Vol. XXIX; XXX; XXXI mit Atlas; XXXV. — Bulletins No. 88, 89 u. 149.

Upsala. Geological Institution of the university: Bulletin No. 7 (Vol. IV, 1). — Regia Societas scientiarum: Nova Acta ser. 3. Vol. XVIII, 1.

Victoria. Public library, Museums and National Gallery: Letters from Victorian pioneers (ed. by Thomas Francis Bride 1899).

Washington. Smithsonian Institution: Annual report for 1896—97. — Bulletins of the U. S. National Museum No. 47 parts II u. III. — Proceedings of the U. S. National Museum Vol. 18, 20, 21. — Smithsonian miscellaneous Collections No. 1170, 1171.

Wernigerode. Naturw. Verein des Harzes.

Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst (Münster): Jahresbericht für 1897/98.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CVII: 1. Abt. Heft 6—10; 2. Abt. a Heft 3—10; 2. Abt. b Heft 4—10; 3. Abt. Heft 1—10.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch 47 (1897) No. 2; 48 (1898) No. 2—4; 49 (1899) No. 1—2. — Verhandlungen 1898 No. 14—18; 1899 No. 1—18. — Abhandlungen Bd. XVII Heft 4. (Koken: Die Gastropoden der Trias um Hallstatt.)

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen XIII, 2—4; XIV, 1—2.

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XLIX.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. 39.

Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen I Heft 1897—98.

Württemberg. K. statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1898.

— Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald“ Jahrg. VII (1899).

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsberichte Jahrg. 1898. — Verhandlungen Bd. XXXII (1898); Festschrift 1899.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 43 Heft 4; 44 Heft 1—2. — Neujahrsblatt auf das Jahr 1899.

Zwickau. Verein für Naturkunde: Jahresberichte 1898.

Ferner gingen dem Verein folgende Gesellschaftsschriften zu.

Brünn. Club für Naturkunde: Bericht I für 1896—98.

Chicago. Academy of sciences: 40 annual report for 1897. — Bull. of geol. and nat. hist. survey No. 2.

— John Crerar Library: Annual report for 1898.

Dresden. Genossenschaft „Flora“, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau: Sitzungsber. u. Abh. n. Folge 2. Jahrg. 1897/98; 3. Jahrg. 1898/99.

Lyon. Société Linnéenne de Lyon: Annales, année 1898 (n. s. T. 45).
Maryland. Geological survey (Baltimore): Reports 1899 (Vol. II).
München. Ornithologischer Verein: Jahresbericht für 1897 u. 1898.
Palo alto (Californien). Leland Stanford junior university: Contributions to Biology H. XV u. XXI.
Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschrift der Botanischen Abteilung, V. Jg. H. 3. 1899.
Rock Island, Ill. Augustana College and theological Seminary: Publications No. 1 (1898).
Sydney. Australasian association for the advancement of science: Report of the 7 meeting held at Sydney 1898.
Wisconsin. Geological and natural history survey (Madison): Bull. No. 1 u. 2.
— Academy of sciences, Arts and Letters (Madison): Transactions Vol. XI, 1896/97.
Zerbst. Naturwiss. Verein: Bericht von 1892—98.

Der

Rechnungs-Abschluss

für das Vereinsjahr 1. Juli 1898/99 stellt sich folgendermassen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Juli 1898	252	M.	40	Pf.
Zinsen aus den Kapitalien	637	,,	82	,,
Mitgliederbeiträge	4153	,,	—	,,
Verkaufte Jahreshefte im Buchhandel	20	,,	—	,,
Für gelieferte Separatabzüge	297	,,	25	,,
	5360	M.	47	Pf.

Ausgaben:

Vermehrung der Bibliothek	23	M.	20	Pf.
Buchdrucker-, Buchbinder- und Zeichnerkosten	3590	,,	32	,,
Porti, Schreibmaterialien, Expedition der Jahreshefte	547	,,	29	,,
Gehalte, Vorträge, Saalmiete, Inserate	795	,,	64	,,
Zweigvereine	78	,,	82	,,
Steuer, Bankierkosten	46	,,	21	,,
	5081	M.	48	Pf.

Einnahmen	5360	M.	47	Pf.
Ausgaben	5081	,,	48	,,
Kassenvorrat	278	M.	99	Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach ihrem Nennwert	17 600	M.	—	Pf.
Kassenvorrat	278	,,	99	,,
In Summa	17 878	M.	99	Pf.
Dasselbe betrug am 1. Juli 1898	17 852	,,	40	,,

somit Zunahme gegen das letzte Jahr
— . . 26 M. 59 Pf.

Im Vereinsjahr 1897/98 betrug die Mitgliederzahl . . . 782
Hierzu die 54 eingetretenen Mitglieder:

Gussmann, Karl, Pfarrer in Gutenberg.
Scheufelen, Adolf, Dr. phil. in Oberlenningen.
Leuze, A., Fabrikant in Owen u. T.
Frank, K., Dr. med. in Kirchheim u. T.
Bernecker, Ad., Stud. math. in Tübingen.
Müller, F., Kaplan in Seekirch OA. Riedlingen.
Ehrhard, Dr. med., Assistenzarzt in Schussenried.
Blochmann, F., Professor Dr. in Tübingen.
Bösenberg, Fr. Wilh., Privatier in Stuttgart.
Jakob, R., Oberst a. D., Cannstatt.
Fritzweiler, Richard, Dr. phil. in Hohenheim.
Schlenker, Karl, Pfarrer in Waldmannshofen.
Gmelin, Gustav, Apotheker in Winnenden.
Schmidt, Max, Dr., Chemiker in Blaubeuren.
Grützner, P., Professor Dr. in Tübingen.
Hähnle, H., Kommerzienrat in Stuttgart.
Faber, Adolf, Landgerichtsrat in Stuttgart.
v. Zeller, C. H., Direktor des Stat. Landesamts in Stuttgart.
Frick, Lehrer in Mühlhausen b. Engen.
Schaller, Ludwig, Dr. med. in Stuttgart.
Mühlschlegel, Albert, Dr. med., Stabsarzt in Weingarten.
Drausnick, Friedr., Hauptmann in Weingarten.
Kästle, Dr. med. in Wangen i. Allgäu.
Nickel, Adolf, Regierungsrat in Cannstatt.
Pfeiffer, Gustav, Dr. phil. in Stuttgart.
Schmid, Apotheker in Nagold.
Römer, Oberförster in Nagold.
Schauwecker, Oberförster in Wildberg.
Bürker, K., Dr. med. in Tübingen.
Waibel, Finanzamtmann in Altensteig.
Wetzel, Albert, Professor in Nagold.
Schmitt, Ad., Hüttenchemiker in Gmünd.
Schweizer, Chr., Professoratsverweser in Ehingen a. D.
Haasis jr., Dr. med. in Maulbronn.
Bruder, Karl, Rektor in Biberach.
Rapp, Max, Rektor in Biberach.
Reiff, Karl, Professor in Biberach.
Wunderlich, Rud., Intendanturrat in Stuttgart.
Sachs, Robert, Gemeinderat in Heidenheim.
Löffler, Elementarlehrer in Heidenheim.
Hartmann, Albert, Kommerzienrat in Heidenheim.
Knoll, Eugen, Betriebsbauinspektor in Heidenheim.
Maiter, Rektor in Heidenheim.
Voith, Kommerzienrat in Heidenheim.
Braun, Paul, Baurat in Ehingen a. D.
Wilma, August, in Giengen a. d. Brenz.

Übertrag . . 782

Eisenbach, Oberförster in Königsbronn.
v. Huene, F., Dr. phil. in Tübingen.
Streich, Ivo, Kaiserl. deutscher Konsul in Swatau, China.
Bilfinger, Kameralverwalter in Gmünd.
v. Bourdon, Chemiker in Ehingen a. D.
Marmein, Professor in Ulm a. D.
Pfeiffer, Emil, Chemiker in Heidenheim.
Mahler, Postsekretär in Waldsee.

54

836

Hiervon ab die 38 ausgetretenen und gestorbenen Mitglieder:
Schanz, Dr., Landgerichtsrat in Tübingen.
Ammermüller, Friedrich, Dr. in Stuttgart. †
Bronner, Paul, Professor Dr. in Stuttgart. †
Simon, Hans, Kaufmann in Stuttgart. †
Rathgeb, Apotheker in Gmünd.
Fröhner, Oberförster in Göppingen.
Knupfer, Lehrer in Unterschwarzach.
Gutscher, Professor in Crailsheim.
Bauer, Max, Professor Dr. in Marburg.
Stiefel, Oberamtsbaumeister in Waldsee.
Schlipf, Oberförster in Geislingen.
Schiele, Oberförster in Schönenberg.
Bernecker, Adolf, Professor in Stuttgart. †
Sigelen, Carl, Kaufmann in Stuttgart. †
Lindenmayer, Ad., res. Apotheker in Cannstatt.
Reuss, H., Kanzleirat a. D. in Hall.
v. Gültlingen, Lieutenant in Ulm a. D.
Stellter, Kurt, Geh. Justizrat in Stuttgart.
Forstlicher Leseverein in Heidenheim.
Bopp, H., Dr. phil. in Stuttgart.
v. Rümelin, Oberbürgermeister in Stuttgart. †
v. Köstlin, Dr. Staatsrat in Stuttgart. †
Keller, Apotheker in Tübingen. †
Werkmann, Oberförster in Ehingen a. D. †
Jackh, Eugen, Apotheker in Ulm. †
Holdschuher, Lehrer in Buchau a. Federsee.
Müller, Rektor in Esslingen. †
Rheineck, Bildhauer in Stuttgart.
Mayer, Karl, Dr. med. in Röthenbach.
Steinheil, Salinenverwalter in Rottweil.
Ander, Fritz, Kollaborator in Urach.
Brüggemann, L., Fabrikant in Heilbronn.
Dittmar, G., Fabrikant in Heilbronn.
Seelig, Fabrikant in Heilbronn.
Bopp, Carl, Professor in Stuttgart.

Übertrag . . 836

v. Egle, Hofbaudirektor in Stuttgart. †
Längst, Professor in Hall. †
Binder, J., in Ebingen.

38

798

Es verbleiben daher am Ende des Rechnungsjahres .	798	Mitglieder.
gegenüber dem Vorjahre mit	782	„
eine Zunahme von	16	„

Auf das vorjährige Gesuch des Vereins an den Deutschen Reichstag um Abänderung des Reichsgesetzes über den Vogelschutz vom 22. März 1888 (vergl. diese Jahresh. 1899 S. XXVII) ging dem Verein folgende Antwort zu:

Reichstag. Berlin NW., den 23. März 1900.

Der Reichstag hat in seiner 175. Plenarsitzung auf Grund schriftlichen Berichts der Kommission für die Petitionen beschlossen:

> die Petitionen, betreffend Abänderung des Vogelschutzgesetzes bezw. Anbahnung von Massregeln zur Unterdrückung des Massenfanges der Zugvögel in Südtirol und Italien, dem Herrn Reichskanzler zur Berücksichtigung zu überweisen.

Den geehrten Adressaten beehre ich mich von diesem Beschlusse unter Bezugnahme auf die von demselben bei dem Reichstage eingereichte Petition ganz ergebenst zu benachrichtigen.

Den Herren Mitunterzeichnern der Petition hiervon gefälligst Kenntnis geben zu wollen, stelle ich ergebenst anheim.

Knack.
Direktor.

An den
Verein für vaterländische Naturkunde,
Stuttgart.

Nekrolog.

Dr. Alfred Leuze,

Professor an der Friedrich-Eugen-Realschule in Stuttgart.

Von Prof. **A. Rettich.**

Am 6. September 1899 starb in Stuttgart Prof. Dr. Leuze, und die an seinem Grab gesprochenen Worte legten Zeugnis davon ab, dass mit ihm ein Mann dahingegangen war, der nicht nur als Lehrer, sondern auch als selbständiger Forscher auf dem Gebiete der Naturwissenschaft mehr als Gewöhnliches geleistet hatte. So möge es nun auch uns gestattet sein, treu den Gewohnheiten des vaterländischen naturwissenschaftlichen Vereins, dessen Mitglied Leuze lange Zeit war, sein Andenken durch einen kurzen Nachruf zu ehren!

A. Leuze wurde am 8. Dezember 1845 zu Stetten im Remsthal geboren, wo sein Vater Vorstand einer Privaterziehungsanstalt war; 1852 zog er mit den Eltern nach Kirchheim u. T. und besuchte die unter der Leitung des Vaters stehende Lateinschule, um 1859 durch die enge Pforte des Landexamens in das Seminar Maulbronn einzutreten. Nach vierjährigem wohlausgenützten Aufenthalt fand er 1863 Aufnahme im Stift in Tübingen.

Eifrig mit theologischen Wissenschaften beschäftigt, wandte sich das Interesse des Jünglings auch jetzt schon den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studien zu; doch da die Dispensation der Lehramtskandidaten von der theologischen Abgangsprüfung erst im Jahre 1866 erfolgte, schloss Leuze 1867 mit der verlangten Prüfung seine theologische Thätigkeit, um sich nun auf das realistische Lehramt vorzubereiten. Obgleich er sich bisher schon ordentlich auf seinem neuen Gebiete umgesehen hatte, bedurfte es doch der Anspannung aller Kräfte, um neben den Kollegien über höhere Mathematik etc. auch noch das für das Reallehrerexamen nötige Wissen zu erwerben.

Im Jahre 1868 erstand Leuze den theoretischen Teil der Realprüfung und fand sogleich Verwendung an der Realanstalt in Stuttgart, wo er sich bald in hohem Masse die Anerkennung des Rektors Frisch zu erringen wusste, dem bei seinen Arbeiten über Kepler die gediegenen Kenntnisse des jungen Lehrers in den alten Sprachen sehr zu statten kamen.

Doch des Studierens war noch lange kein Ende: neben sorgfältiger Vorbereitung für den Unterricht besuchte Leuze das chemische Laboratorium des Polytechnikums, und 1871 gelang es ihm, auch noch die Professoratsprüfung zu erstehen, worauf er 1872 definitive Anstellung an der Realanstalt fand. Seine Lehrthätigkeit erstreckte sich mehrere Jahre so ziemlich auf alle Fächer, und erst nachdem 1875 die mathematischen Klassen am Polytechnikum aufgehört hatten, und dafür Klasse IX und X an der eigenen Anstalt errichtet worden waren, konzentrierte sich der Lehrauftrag auf Naturwissenschaften und deskriptive Geometrie an den oberen Klassen der Anstalt. Damit war ein Schaffensgebiet gewonnen, das den Neigungen Leuze's vollständig entsprach, und wie ernst er es mit seiner Aufgabe nahm, beweist ein Programm über den Unterricht in Krystallographie, das schon im Jahre 1878 erschien. Ein grosses Mass von Arbeit legte sich auf die Schultern des jungen Lehrers: die von Frisch der Anstalt geschenkte Sammlung war in ziemlicher Unordnung, zudem auch vollständig ungenügend, und nur der energischen Thätigkeit Leuze's ist es zu danken, dass sie jetzt eine Stufe erreicht hat, die auch weitgehenden Ansprüchen genügen dürfte.

War das Leben Leuze's bisher in emsiger Thätigkeit, wenig von aussen beachtet, dahingeflossen, so trat er von dieser Zeit an mehr in die Öffentlichkeit: im Jahre 1877 wurde er Mitglied der Kommission für das Reallehrerexamen, wo er Naturwissenschaft und deskriptive Geometrie vertrat; auch noch in anderen Examina war er thätig und wurde dadurch eine in der Lehrerwelt sehr bekannte Persönlichkeit.

Im Jahre 1881 wurde ihm der ehrenvolle Auftrag, den naturwissenschaftlichen Unterricht am Eberhard-Ludwigs-Gymnasium zu übernehmen, den er bis 1894 beibehielt, und eine wohlgeordnete Sammlung und manche gute Note im Physicum zeugen von der erspriesslichen Arbeit. Auch an der städtischen Fortbildungsschule war er von 1881—98 thätig.

Bis zum Jahre 1889 hatte Leuze den Lieblingsgedanken, der ihn schon als Jüngling beseelt, zurückdrängen müssen: die Erlangung des Doktorhutes! 1889 legte er der Fakultät in Tübingen seine Abhandlung über die Mineralien und Pseudomorphosen Roseneggs vor, eine Arbeit, die Geheimrat Knop eine klassische nennen durfte, und erlangte hierauf die Doktorwürde.

Bei der sorgfältigen Vorbereitung, die Leuze auf seine Lehrstudien verwendete, konnte es nicht fehlen, dass sein Unterricht ein

sehr anregender war; sein ganzes Wesen aber brachte es mit sich, dass der Schüler nicht bloss lernen konnte, sondern auch musste. In seiner wissenschaftlichen Thätigkeit beschränkte er sich auf einzelne Gebiete, besonders auf Mineralogie, wo er als Fachmann gelten konnte; in dankenswerter Weise stellte er besonders die Mineralien von Württemberg zusammen und hier hatten es ihm besonders die Kalkspate und Gipse angethan. Ein Buch hat Leuze nicht geschrieben; dagegen erschienen jedes Jahr kleinere oder grössere Originalabhandlungen, die in den Heften des Vaterländischen Vereines, dem er viele Jahre hindurch als Mitglied, seit 1891 als Ausschussmitglied und von 1894—1896 auch als zweiter, bezw. erster Vorsitzender der wissenschaftlichen Abende in Stuttgart angehörte, sowie in denen des Oberrheinischen geologischen Vereines abgedruckt sind. Man staunt über die grosse Zahl der Arbeiten des durch das Lehramt so sehr in Anspruch genommenen Mannes, besonders wenn man bedenkt, dass es oft zeitraubende Messungen sind, die er veröffentlichte. An Material gebrach es ihm nicht, jedes Jahr machte er eine Reise in die Alpen oder in das deutsche Mittelgebirge, und eine Reihe von guten Funden, die in seiner Privatsammlung zu sehen sind, gaben Stoff zur wissenschaftlichen Arbeit. Ganz besonders fehlte er nie bei den Osterexkursionen des Oberrheinischen Vereines, wo sein heiteres, übrigens einer scharfen Kritik nicht ganz abholdes Wesen ihn zu einem gern gesehenen Gaste machte.

Leuze verlebte seine freie Zeit meist im trauten Familienkreise; seine nie besonders feste Gesundheit und ein glückliches Familienleben fesselten ihn an die Wohnung, und seiner Thätigkeit in den Abendstunden verdanken wir besonders seine Arbeiten. In den letzten Jahren hatte sich seine Gesundheit bedeutend gefestigt, und eine tüchtige Erholung in den Ferien schien ihn für den Winterdienst gestärkt zu haben. Am 8. September sammelten sich die Kollegen statt zum Schulanfang zum Begräbnis! Der Besten einer war aus unserer Mitte geschieden: ein jäher Tod hatte Leuze im Mannesalter dahin gerafft!

Ehre seinem Andenken!

Wir geben nachstehend ein Verzeichnis der Arbeiten Leuze's.

1. 1876: Geographische Errungenschaften von 1875/76. (Programm Realanstalt Stuttgart.)
2. 1878: Unterricht in der Krystallographie. (Programm Realanstalt Stuttgart.)

3. 1880: Kalkspat im Basalttuff des Owener Bölle. (V. V.[1])
4. 1882: Beitrag zur Kenntnis des Vorkommens von Kalkspat in Württemberg. (V. V.)
5. 1883: Nekrolog des Dr. Gotthilf Werner. (V. V.)
6. 1883: Die chemische Beschaffenheit und die geologische Wirkung des Quellwassers. (Corresp.-Blatt f. Gelehrten- u. Realschulen.)
7. 1884: Über das Vorkommen von Cölestin, wasserklarem Schwerspat und Kalkspatzwilling nach oR in Württemberg. (V. V.)
8. 1884: Mineralische Vorkommen Württembergs, als Modelle für Aufgaben der deskriptiven Geometrie verwertet. (Math.-naturw. Mitteilg. I.)
9. 1886: Die Pseudomorphosen von Rosenegg bei Rielasingen im Hegau. (V. V.)
10. 1887: Pseudomorphose von Kalkspat nach Schwefel von Girgenti. (O. V.)
11. 1887: Eisenspat vom Cavradi bei Tschamut an der Rheinquelle. (O. V.)
12. 1887: Magnesit und Dolomit von Dissentis. (O. V.)
13. 1888: Beiträge zur Mineralogie Württembergs. (V. V.)
14. 1888: Kalkspäte aus dem Tavetsch. (O. V.)
15. 1888: Kalkspäte aus dem Bündner Schiefer; insbesondere von Churwalden. (O. V.)
16. 1888: Pseudomorphosen von Kalkspat nach Aragonit von Burgheim bei Lahr. (O. V.)
17. 1889: Mineralien und Pseudomorphosen des Roseneggs (Dr.-Dissert.). (V. V.)
18. 1889: Beiträge zur Mineralogie Württembergs, II. Folge. (V. V.)
19. 1890: Beiträge zur Mineralogie Württembergs, III. Folge. (V. V.)
20. 1891: Die Gipse von Iselshausen. (O. V.)
21. 1892: Mineralogische Notizen (Aragonit vom Hohenhöwen etc.). (O. V.)
22. 1893: Mineralogische Notizen (Dioptas etc.). (O. V.)
23. 1894: Mineralogische und palaeontologische Notizen. (O. V.)
24. 1894: Die mineralogischen und geologischen Fundstätten der Kirchheimer Gegend. (V. V.)
25. 1895: Die Kohlengrube von Mittelbronn. (V. V.)
26. 1886: Der Doppelspat von Auerbach. (O. V.)
27. 1897: Über die Anzahl der Bilder, die man durch einen Doppelspat sieht, der Zwillingslamellen einschliesst. (O. V.)
28. 1898: Über optisch interessante Mineralien von Brasilien, sowie über neue Funde am Rosenegg. (O. V.)
29. 1899: Mineralogische Notizen (Anhydrit v. Wilhelmsgl. etc.). (O. V.)

[1] V. V. = Jahreshefte d. Vereins für vat. Natk. in Wttbg. — O. V. Berichte d. Oberrhein. geolog. Vereins.

II. Sitzungsberichte.

1. Generalversammlung am 24. Juni 1899 in Heidenheim.

(Vergl. S. IV; über die Vorträge der Herren Prof. Dr. E. Fraas, Prof. Dr. K. Miller, Stadtpfarrer Dr. R. Gradmann, Prof. Dr. B. Klunzinger, Pfarrer Dr. Engel vergl. Abt. III dieses Jahresheftes S. 47, 385, 537, 519, 238.)

Prof. Dr. O. Kirchner (Hohenheim) machte Mitteilungen „über die kernlose Mispel“. Diese Form von *Mespilus germanica* L. ist schon seit langer Zeit bekannt und von K. Koch als var. *apyrena* bezeichnet worden. Ihre erste Erwähnung findet sich bei Duhamel (Traité des arbres fruitiers. Vol. VI) im Jahre 1768; die eigentümlichen Blüten sind beschrieben von Poiteau in der neuen Ausgabe dieses Werkes von 1835, und auch bei J. G. Dittrich (Handbuch der Obstkunde, Bd. 3. 1841). Vortragender hatte schon 1886 die anscheinend männlichen Blüten eines im Hohenheimer botanischen Garten stehenden alten grossen Strauches dieser Varietät beschrieben (Kirchner, Neue Beobachtungen über die Bestäubungseinrichtungen einheimischer Pflanzen. 1886. S. 34), untersuchte dieselben aber neuerdings genauer aus Anlass einer Arbeit von Prof. Dr. Müller-Thurgau (Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen. — Schweiz. Landwirtschaftl. Jahrbuch 1898), welcher auch die Blüten und Früchte des Hohenheimer Strauches gelegentlich bespricht.

Die Blüten der kernlosen Mispel sind kleiner als die der gewöhnlichen kultivierten Form; ihre Unterschiede wurden vom Vortragenden an der Hand von Diagrammen auseinandergesetzt. Danach sind bei der kernlosen Varietät die Kelchblätter kronblattartig entwickelt, weiss, an der Spitze mehr oder weniger laubig grün gefärbt, meistens 15 mm lang und 14—17 mm breit, bei der normalen Form dagegen sind sie grün, laubblattähnlich, an ihrer Basis 5—8 mm breit und 15—40 mm lang. Die Kronblätter der kernlosen Form sind weiss, in der Regel 17 mm lang und etwa eben so breit, bisweilen auch kleiner, nämlich bis zu 10 mm Breite und 14 mm Länge herabgehend; die normalen Kronblätter sind dagegen 20—27 mm lang und 18 bis 21 mm breit. Die Staubblätter der äusseren Kreise sind in den Blüten der kernlosen Mispel zahlreicher als in den normalen Blüten, meistens sind ihrer 45 vorhanden; dazu kommen in der Mitte der Blüte noch

weitere 5—10 Staubblätter. Alle sind etwas kleiner als in den normalen Blüten, sonst aber gut entwickelt; ihre eiförmigen Pollenkörner sehen gesund aus und haben (im Wasser liegend) einen Längendurchmesser von 50—62, im Durchschnitt 54 μ, während bei der normalen Form der Längendurchmesser der Pollenkörner 58—67, durchschnittlich 63 μ beträgt. Von weiblichen Organen ist in den Blüten unserer Varietät gar nichts aufzufinden: statt der Karpelle befindet sich im Innern der kreiselförmigen Blütenachse eine kleine, mit Zellwucherungen ausgekleidete Höhlung ohne eine Spur von Samenanlagen, von Griffeln und Narben ist nichts wahrzunehmen; an ihrer Stelle steht die oben erwähnte centrale Gruppe von Staubblättern. Ein Nektar absondernder Ring ist in den Blüten vorhanden und sie werden deshalb auch reichlich von Honigbienen besucht; dagegen ist von dem mittleren haarigen Teile des Blütenbodens, wie er sich in den normalen Blüten findet, hier höchstens eine Andeutung zu bemerken.

Das Sonderbare ist nun, dass diese Blüten Früchte ansetzen, und zwar nicht etwa nur ausnahmsweise, sondern in jedem Jahre eine reichliche Menge; allerdings bestehen sie nur aus Fruchtfleisch ohne eine Spur von Samen. Die Häufigkeit des Fruchtansatzes spricht gegen die von Müller-Thurgau geäusserte Vermutung, dass sich in manchen Blüten rudimentäre Griffel und Narben ausbildeten, welche wenigstens eine Bestäubung und die Entwickelung von Pollenschläuchen gestatten würden. Denn in der Regel sind selbst Andeutungen von Griffeln in den Blüten nicht vorhanden; nur in einzelnen Fällen waren zwischen den mittleren Staubblättern sehr kleine Höckerchen zu erkennen, die man mit demselben Recht als verkümmerte Staubblätter, wie als rudimentäre Griffel deuten kann, die aber niemals eine Spur von einer narbenartigen Struktur aufwiesen. Da man nun aber auf Grund zahlreicher Beobachtungen anzunehmen pflegt, dass zur Bildung einer Frucht, selbst wenn ihre Samen fehlschlagen, das Eindringen von Pollenschläuchen in das Gynäceum erforderlich ist, so entsteht in unserem Falle die Frage, ob man es hier wirklich mit einer Fruchtbildung ohne Befruchtung, ja ohne Bestäubung zu thun hat.

Zur Klärung dieser Frage leitete der Vortragende am 30. Mai 1899 eine Reihe von Versuchen an den Blüten der kernlosen Mispel ein, bei denen einzelne dem Aufgehen nahe Blütenknospen isoliert und bezeichnet wurden. Die Isolierung geschah durch Gläschen, deren Öffnung nach dem Einführen der Knospen mit Watte verschlossen wurde. 6 Blütenknospen wurden unverändert sich selbst und einer etwa eintretenden Autogamie überlassen, 12 andere wurden dadurch kastriert, dass ihnen mit einem Rasiermesser in der Höhe der Ansatzstellen der Kelchblätter diese, die Kronblätter und sämtliche Staubblätter mit den noch geschlossenen Antheren weggeschnitten wurden, also nur die kreiselförmige Blütenachse mit der Nektarscheibe stehen blieb. Von diesen kastrierten Blüten wurden 6 sogleich isoliert, die 6 übrigen wurden künstlich mit dem von eben geöffneten Blüten entnommenen Pollen bestäubt und nachher isoliert. Endlich wurden, um die Wirkung der mit der Kastration verbundenen bedeutenden Ver-

letzung genauer beobachten zu können, noch 6 Blüten kastriert, aber frei an der Luft sich selbst überlassen. Am 20. Juni wurden alle zur Isolierung benützten Gläschen entfernt, und es zeigte sich, dass von den 24 Blüten 23 in derselben Weise die Anfänge einer Fruchtbildung zeigten, wie die übrigen Blüten des Strauches; nur eine von den kastrierten und ohne vorhergehende künstliche Bestäubung frei stehen gelassenen Blüten war abgefallen, ohne eine Anschwellung der Blütenachse zu zeigen. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass auch von den unbehandelten Blüten des Strauches einzelne ohne anzusetzen abgefallen waren. Die kastrierten Blüten hatten im übrigen, mochten sie künstlich bestäubt worden sein oder nicht, abgesehen von ihrer Verstümmelung eben solche Fruchtansätze gebildet, wie die unversehrten.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, dass bei der kernlosen Mispel die Bildung der Früchte ohne vorhergehende Bestäubung stattfindet, eine Erscheinung, die zum Teil wenigstens minder befremdlich erscheint, wenn man sich daran erinnert, dass dasjenige Organ, aus welchem die „Frucht" — richtiger gesagt: das Fruchtfleisch — sich bildet, nicht das Gynäceum, sondern die Achse der Blüte ist.

Späterer Zusatz. Die weitere Beobachtung der markierten jungen Früchte ergab, dass nachträglich von den 23 angesetzten noch 7 abfielen, ohne ihre vollständige Ausbildung zu erreichen; auch sonst wurde an dem Strauche ein ähnlicher Prozentsatz abgestossen. Am 9. September wurden die noch nicht ganz reifen Früchte geerntet und gewogen. Von der Serie I (nicht kastriert, isoliert) waren noch 4 Früchte vorhanden, welche 0,997 g, 1,534 g, 1,730 g, 2,007 g, durchschnittlich 1,567 g wogen. Serie II (kastriert, ohne Bestäubung isoliert) lieferte 5 Früchte, welche 0,996 g, 1,207 g, 1,416 g, 1,535 g, 1,617 g, durchschnittlich 1,394 g wogen. Von Serie III (kastriert, nach künstlicher Bestäubung isoliert) waren 4 Früchte vorhanden, deren Gewicht 0,785 g (stark angefressen), 1,291 g, 1,305 g, 1,555 g, im Durchschnitt (mit Ausschluss der verletzten) 1,384 g betrug. Von Serie IV (kastriert, nicht isoliert) war 1 Blüte abgefallen ohne anzusetzen, von den 5 übrigen waren noch 3 Früchte vorhanden, welche 1,045 g, 1,138 g, 1,538 g, durchschnittlich 1,240 g wogen. Also zeigte auch die Ausbildung der Früchte keine anderen bedeutenderen Unterschiede zwischen den einzelnen Serien, als dass die unverletzten Blüten durchschnittlich etwas schwerere Früchte lieferten als die durch Kastration verstümmelten.

---

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 18. Mai 1899.

Herr Dr. Hopf (Plochingen) sprach über „eine neue morphologische Deutung der mehrzelligen Geschöpfe mit Einschluss des Menschen". Angeregt durch den Ausspruch von Virchow 1898, dass die mehrzelligen Organismen nicht eigentlich Individuen, sondern sociale Wesen seien, deren Elementarteile, die Zellen, jede ihr eigenes

Leben habe, gelangt der Vortragende zu der noch weitergehenden Hypothese, dass die Metazoen aus zwei zusammengewachsenen Personen, je mit zwitteriger Anlage, zusammengesetzte Zweiheiten seien. Bei der Untersuchung geht er aus von den Protozoen, welche zu betrachten seien als einzellige doppelgeschlechtliche Geschöpfe, indem wenigstens die Wimperinfusorien mit ihren zweierlei Kernen (Grosskern weiblich, Kleinkern männlich) gewissermassen zweierlei Geschlechtsorgane besitzen, die übrigen einkernigen aber potentiell so angesehen werden können. Sie bleiben aber immer wieder einzellig, auch wenn sie vorübergehend bei der Konjugation oder Kopulation zum Zweck der Auffrischung sich vereinigt haben. — Bei den Metazoen aber tritt eine weitergehende Differenzierung in männliche und weibliche Elemente ein, und es bildet sich ein geschlossener Organismus, der nicht wieder in Einzelzellen zerfällt: darin besteht die grosse rätselhafte Kluft zwischen Proto- und Metazoen. Eine Mittelstufe von zweizelligen Wesen existiert nicht. — Die Beweise für die obige Hypothese entnimmt der Vortragende nun den verschiedenen Hauptzweigen der biologischen Wissenschaften:

1. Die Entwickelungsgeschichte lehrt, dass alle Metazoen als Larven und Embryonen mehr oder weniger bilateral symmetrisch angelegt sind, auch wenn später wesentliche Veränderungen eintreten, wie bei den Polypen und Echinodermen. Nach Hopf zeigt sich dies schon an den zwei ersten primitiven Furchungskugeln, welche zwei hermaphroditischen Infusorienzellen entsprechen sollen, da sie gleichviel männliche und weibliche Kernsubstanz enthalten. Weiterhin zeigt die Gastrula und bei den Wirbeltieren die Stufe mit der Primitivrinne und den Urwirbeln die bilaterale Anlage.

2. Die vergleichende Anatomie zeigt, dass das Zwittertum bei den niederen Gruppen der wirbellosen Metazoen vorherrschend ist, auch bei einigen Fischen noch vorkommt, und selbst die höheren Wirbeltiere (Amnioten, auch Säugetiere) doppelte bilaterale Zwitter seien. Die meisten Organe sind überhaupt bilateral-symmetrisch, auch die scheinbar einheitlichen, wie Hirn und Rückenmark und der Bauchstrang der Arthropoden.

3. Aus der vergleichenden Physiologie ersehen wir, dass, je höher hinauf, desto inniger die Verbrückung der beiden Hirnhälften ist, mit Kreuzung der Nerven. Dabei finden sich aber mancherlei Anklänge an die ursprüngliche Selbständigkeit jeder Hälfte, z. B. das motorische Sprachcentrum liegt meist links, unter Umständen (Störungen) übernimmt aber zuweilen der entsprechende Teil der rechten Hirnhälfte diese Verrichtung „funktionärer Stellvertretung“.

4. Beweise aus der Pathologie: Die abnormen Zwitter bei Tieren und Menschen, welche gewöhnlich als Hemmungsbildungen erklärt werden, betrachtet Vortragender als Rückschlag in die ursprünglich jederseits doppelte Geschlechtsanlage; bei „wahrem Zwittertum“ mit Erstreckung auch auf die Keimdrüsen, bei Pseudo-Hermaphroditismus mit Beschränkung auf die Ausführungsgänge und äusseren Teile, bei den „Gynäkomasten“ auf die Brüste. Auch sind hier aus der Psychopathologie die homosexualen und psychosexualen Zwitter anzuführen.

Normal treten die Merkmale des latenten anderen Geschlechts im Alter zu Tage (Bart und tiefe Stimme alter Frauen).

5. Es giebt endlich auch noch einen direkten (experimentellen) Beweis. Roux und andere fanden, dass die erste Teilungsebene beim Froschei die Mittelebene des künftigen Embryos darstelle, ferner, dass nach Tötung (Anstechen) einer der beiden primitiven Furchungskugeln die andere unversehrt zu einem, sonst normalen, halben Embryo auswuchs. — Für Parthenogenesis und Polyspermie bringt Vortragender auch eigene Erklärungen vor.

So befremdend diese Anschauungen erscheinen mögen, schliesst derselbe, so mag doch Wahres daran sein, und jede Hypothese, selbst eine unvollständige und mit Irrtümern behaftete, kann der Wissenschaft von Nutzen sein.

In der nachfolgenden Erörterung vermisst Prof. Dr. Kirchner eine Bestätigung dieser Hypothese bei den Pflanzen, die doch denselben Grundgesetzen unterliegen. Prof. Dr. Klunzinger erinnert daran, dass ähnliche Gedanken schon ausgesprochen wurden von Häckel, der die Echinodermen für fünf zusammengewachsene Würmer ansah; sonst sei die bilaterale Symmetrie der Tiere wohl durch das Gleichgewicht bei der Vorwärtsbewegung zu erklären, während festsitzende, und so auch die Pflanzen, mehr radiär gebaut seien.

[Zur Kritik der ganzen Hypothese möchte Referent noch bemerken, dass das obige Experiment von Roux noch den plausibelsten Beweis für die Richtigkeit derselben bilden könnte, wenigstens für die Erklärung des Beginns der rätselhaften bilateralen Symmetrie. Die ganze Anschauung vom Zwittertum der Proto- und Metazoen aber hält er für verfehlt: bei den Wimperinfusorien ist nicht der Grosskern als weibliches, der Kleinkern als männliches Organ zu betrachten, sondern ersterer ist nicht sowohl bei der Fortpflanzung, als beim Stoffwechsel beteiligt; höchstens kann man den aus dem Kleinkern entstehenden ruhenden Kern als weibliches, den Wanderkern als männliches Analogon betrachten. Ferner kann man die zwei primitiven Furchungskugeln nicht als zwitterig deswegen ansehen, weil sie vom befruchteten Ei gleichviel Substanz übernommen (ererbt) haben; ein seiner Mutter auffallend ähnlicher Mann ist noch lange kein Zwitter! Klunzinger.]

Ausflug nach Hohenheim am 17. Juni 1899.

Der wolkenbruchartige Gewitterregen, der sich gerade zur Zeit der Abfahrt über Stuttgart entlud, hielt leider viele von der Teilnahme an dem Ausflug ab. Diejenigen Stuttgarter Mitglieder, die sich trotzdem eingefunden hatten, durften es nicht bereuen, den Unbilden der Witterung getrotzt zu haben. Zu besonderem Dank verpflichtete die Anwesenden Prof. Dr. Mack, durch einen im physikalischen Hörsaale der Akademie gehaltenen Vortrag über „Merkwürdig geformte Hagelwolken“.

Der Vortragende ging davon aus, dass seit etwa einem Jahrzehnt

die wissenschaftliche Meteorologie angefangen hat, dem Studium der Wolken und ihrer Klassifikation, sowie der Messung der Höhen der verschiedenen Wolkengattungen erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Dabei fand man nun, dass zuweilen, allerdings verhältnismässig sehr selten, Wolkenformen von überraschend regelmässiger Gestalt auftreten, die teils cylindrische (turmartige), teils pilzförmige, teils ringförmige Form besitzen und die vielfach als Hagelwolken sich erweisen. Eines der merkwürdigsten derartigen Wolkengebilde wurde 1895 von einem Wiener Baurat Streit bei Venedig beobachtet. Die von Streit, einem guten Zeichner, hergestellten Abbildungen der Wolken wurden seinerzeit in der Meteorologischen Zeitschrift veröffentlicht. Zwei grosse Tableaux, welche dieselben in vergrössertem Massstabe wiedergaben, wurden von dem Vortragenden vorgezeigt. Es handelte sich hier um ein kolossales kumulusartiges Wolkengebilde von grossartiger Regelmässigkeit, das im wesentlichen aus zwei vertikalen koaxialen Wolkencylindern bestand, einem äusseren von grösserem Durchmesser, der von einem inneren schmäleren überragt wurde. Aus der Achse des letzteren trat nach einiger Zeit noch eine kegelförmige, hornartige Kuppe hervor. Die Wolke gab Anlass zu einem sehr schweren Hagelwetter, das sich über Venedig entlud. — Von dem Vortragenden wurden Untersuchungen angestellt zu dem Zweck, über das Zustandekommen solcher und ähnlicher Wolkenformen näheres zu erfahren. Bekanntlich entstehen die Kumuluswolken dadurch, dass der Erdoberfläche anliegende Luftschichten an günstigen Stellen durch die Sonne so hoch erwärmt werden, dass aufsteigende Luftströme sich bilden, deren Wasserdampf in einer gewissen Höhe zur Kondensation gelangt. Nach Dove ist jede Kumuluswolke aufzufassen als das sichtbare Kapitäl einer aufsteigenden unsichtbaren Luftsäule. Aufsteigende Luftmassen geben nun, falls der Aufstieg in regelmässiger Weise erfolgt, im grossen Anlass zur Bildung von Wirbelringen ähnlicher Art, wie solche im kleinen von den Tabakrauchern hervorgebracht werden können. Auf Grund einer Experimentaluntersuchung, über welche der Vortragende einiges Nähere mitteilte, wurde von ihm gefunden, dass Wirbelringe, die in vertikaler Richtung eine horizontale Gas- oder Flüssigkeitsschichte durchsetzen, dieselbe in Gestalt eines vertikalen Cylindermantels mit sich in die Höhe ziehen, sowie, dass unter gewissen Umständen, falls nämlich in dem Wirbelring schwere Partikelchen (Hagelkörner) rotieren, durch Senkung des Rings, eine vertikale hornartige Kuppe über seiner Mitte sich erhebt. Es gelingt auf diese Weise, die Bildung der eingangs geschilderten cylindrischen Wolken auf grosse Luftwirbelringe zurückzuführen, die eine schon vorher vorhandene horizontale Wolkenschicht durchdringen. Auch auf die bei Gewitterbildung verhältnismässig häufig auftretenden champignonförmigen Kumulusgebilde und ihre Entstehungsweise wurde von dem Redner unter Vorzeigung zahlreicher Abbildungen näher eingegangen. Unter diesen waren besonders interessant neun grosse Wolkenphotogramme, hergestellt von dem bekannten Wolkenphotographen Prof. Dr. Riggenbach in Basel, die letzterer dem Vortragenden leihweise zur Verfügung gestellt hatte. Diese Bilder stellten die einzelnen Entwickelungs-

phasen eines prachtvollen pilzförmigen Gewitterkumulus dar. Schliesslich erwähnte der Redner, dass die durch Wirbelringe erzeugten Wolkenformen sich sehr schön auch an den Rauchwolken thätiger Vulkane beobachten lassen. Der Vortragende hatte während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in Neapel in diesem Frühjahr Gelegenheit, an der Rauchwolke des Vesuv darauf bezügliche Studien zu machen. Dass dieser Vulkan bei seinen Eruptionen sehr häufig deutliche Rauchwirbelringe nach Art der mit Cigarrenrauch hergestellten ausstösst, wurde von dem Vortragenden direkt beobachtet und auch nachträglich aus der Vesuvlitteratur in den Schilderungen früherer Beobachter entnommen. Diese Wirbelringe geben unter günstigen Umständen sowohl zu den oben erwähnten Cylinderbildungen als zu Hornbildungen Anlass, was an einigen Photogrammen nachgewiesen wurde, die der Vortragende zum Teil selber an Ort und Stelle aufgenommen hatte.

Nach dem Vortrag versammelten sich die Hohenheimer Herren und ihre Gäste noch zu einem gemütlichen Trunk in der Speisemeisterei. Prof. Dr. Kirchner begrüsste die Stuttgarter Mitglieder, der bedauernswerten Thatsache gedenkend, dass der Hohenheimer Ausflug stets unter schlechtem Wetter zu leiden habe; es sei ein schlechtes Zeichen für das Verhältnis der Naturwissenschaften zum Wetter, wenn es nicht einmal einem ganzen naturwissenschaftlichen Verein gelinge, für diesen einen Tag für schönes Wetter zu sorgen. Den Dank der Gäste sprach Prof. Dr. Klunzinger aus, betonend, wie es trotz schlechten Wetters in Hohenheim immer etwas zu sehen und zu lernen gebe, und wie man sich, dank der Liebenswürdigkeit der Kollegen von Hohenheim, daselbst immer wohl fühle.

Sitzung am 12. Oktober 1899.

Nachdem Prof. Dr. Klunzinger dem jüngst verstorbenen rührigen Mitglied Prof. Dr. Leuze einen warmen Nachruf gewidmet hatte, wurden die Wahlen der Vorsitzenden und des Schriftführers für die Versammlungen vorgenommen. Zum ersten Vorsitzenden wurde Prof. Dr. Klunzinger, zum zweiten Prof. Dr. Cranz, zum Schriftführer Prof. Dr. Vosseler gewählt. Letzterer gab sodann an Stelle von Herrn Prof. Dr. Fraas einige Erklärungen zu einem in jüngster Zeit vom K. Naturalienkabinet erworbenen, sehr gut erhaltenen Ei von *Aepyornis maximus*, dessen Umfang 73 und 88 cm, und dessen Durchmesser 23 und 30 cm betragen.

Darauf hielt Prof. Dr. Klunzinger einen Vortrag über „Die physikalischen, chemischen und biologischen Ursachen der Farben unserer Gewässer und über den grünen Stuttgarter Feuersee insbesondere“. Die Eigenfarbe des Wassers ist, wie Bunsen mittels einer langen Röhre experimentell nachgewiesen hat, in grösserer Schicht die blaue Farbe. Alkohol ist nicht blau, wohl aber eine Lösung von Kochsalz oder von Kalk in Wasser. So erklärt sich das Blau des Meeres, des Garda- und Genfer Sees, des Blautopfs u. s. w., auch die

bläuliche Farbe des Eises und der Gletscher. Selbst das Blau des Himmels ist wohl in letzter Linie als Wasserfarbe anzusprechen, da ja die Atmosphäre mit Wasserdampf erfüllt ist. Grün erscheint das Wasser an Untiefen durch Mischung gelblicher Bodenfarbe mit der blauen des Wassers, ebenso durch Lösung gelblicher Humusstoffe, wie Forel durch Versuche nachgewiesen hat. Durch Filtration konnte letzterer auch die längere Zeit verbreitet gewesene Ansicht von Spring widerlegen, als ob staubartige Niederschläge die Ursache des grünen Wassers wären. Alle Seen des Alpengebiets, deren Zuflüsse durch Moorgrund strömen. also Humussubstanzen aufnehmen können, sind grün (Bodensee, Tegernsee). Wird die Menge dieser Stoffe recht beträchtlich, so färben sich die Gewässer braun oder fast schwarz (Murg, Mummelsee). Beimischung von Schlamm und Kalk bedingt graue oder braune Färbung mit gleichzeitiger Trübung. Durch Beimengung fein zerteilter Luft (Wellen, Sprudel, Schnee) erscheint das Wasser weiss. Spiegelungen beeinflussen die Farbwirkung sehr, kommen aber bei der Beurteilung der eigentlichen Wasserfarbe nicht in Betracht. Zur Feststellung des Tons der Gewässer bedient man sich einer Farbenskala. Die biologischen Ursachen beruhen meist in der Anwesenheit sogenannter Schwebewesen (Planktonorganismen). In grossen Seen üben diese kaum eine Wirkung aus, weil sie zu weit voneinander entfernt sind, wohl aber in Teichen, Gräben und Regenpfützen, in denen häufig eine Art *(Volvox, Euglena)* allein oder zusammen mit anderen Arten eine auffallende, meist grüne Färbung verursacht (sogenannte Vegetationsfarbe). Hiervon unterscheiden sich die Wasserblüten, die durch nur an der Oberfläche schwebende Wesen oder Blütenstaub von Pflanzen entstehen. Leuchten des Wassers beobachtet man nur im Meere. Rote Färbung ist selten, entsteht durch *Euglena, Astasia* oder Schwefelbakterien *(Chromatium)* und giebt dem Volke Anlass zu Schrecken und Aberglauben. In manchen Buchten des Roten Meeres fand Ehrenberg ein rotes *Trichodesmium* und im Nil eine ähnliche Art, die denselben bald rot, bald grün färbt. Auf diese Erscheinung ist der blutige Nil zurückzuführen, die erste der sieben Landplagen zu Zeiten von Moses. Die auffällige saftgrüne Farbe unseres Feuersees ist auf eine winzige, aber in ungeheurer Masse vorhandene Doppelalge (*Cosmarium silesiacum* Gutw.) zurückzuführen. Die Desinfektion mit Eisenvitriol hat nichts genützt. Andere kleine Organismen fehlen beinahe ganz, deshalb gedeihen auch keine Fische. Eine von dem Vortragenden ausgeführte Untersuchung des den See speisenden Quell- und Seewassers am Hasenberg ergab, dass die Alge nur im Feuersee sich bildet und befindet. Die Alge ist ganz unschädlich, ja, weil fäulnishindernd, eher nützlich. Die grüne Farbe des Wassers ist (nach dem Geschmack des Redners) schön; eine Bekämpfung der Erscheinung zum mindesten überflüssig.

In der Besprechung machte Prof. Dr. Krimmel darauf aufmerksam, dass auch der Wurm *Saenuris variegatus* in grösseren Wasserbecken rote Färbung verursachen könne. Dieselbe Wirkung entsteht nach Klunzinger durch massenhaftes Auftreten von kleineren Krebsen *(Daphnia pulex)*, mehr gelbe Farbe durch *Artemia salina* oder, wie Vosseler er-

wähnt, durch *Diaptomus*, also ebenfalls niedere Krebstieren. Lampert betont, dass die Armut an anderen Mikroorganismen im Feuersee nicht in dem Überwiegen von *Cosmarium* ihre Ursache haben könne. Viel eher ist diese durch die Reinheit des vorher filtrierten Wassers und die vorgenommenen Reinigungsarbeiten im See bedingt. Wie Dr. Bujard mitteilte, fliessen dem See täglich 280 cbm Seewasser und als Übereich etwa 180 cbm Quellwasser zu. Dr. Hesse (Feuerbach) führte an, dass Prof. Spring in seiner neuesten Mitteilung über die Farbe der natürlichen Wässer dieselbe auf das Zusammenwirken von in diesen Wässern suspendierten Partikelchen, welche für sich eine gelbe oder rötliche Färbung verursachten, und der blauen Grundfarbe des Wassers zurückführt. Hesse glaubt, dass dabei auch chemische Einflüsse ins Spiel kommen, und stützt sich unter anderem auf seine Beobachtungen über das normale Feuerbacher Grundwasser. Dasselbe sei farblos und enthalte viel schwefelsauren Kalk; würde der Kalk durch Natron beseitigt, so zeige es dann eine blaue Farbe. Die von Klunzinger besprochene grüne Farbe des Stuttgarter Feuersees könne wohl durch Entkalkung des Wassers durch Algen bedingt werden. Hesse führt noch einen andern Fall von Färbung an, nämlich die der wässerigen Lösung von neutralem Anirinsulfat; diese Lösung sei farblos und bleibe auch farblos auf Zusatz von Salzsäure, während sie auf Zusatz von Schwefelsäure eine blaue Farbe annehme. Sanitätsrat Dr. Steudel und Prof. Dr. Bretschneider erinnerten an die mit dem Grund des Sees vorgenommenen Veränderungen, letzterer besonders daran, dass vor denselben Karpfen ganz gut gediehen seien, während jetzt kein Fisch mehr fortkommt.

Sitzung am 10. November 1899.

Dr. Hugo Kauffmann sprach über „Beziehungen zwischen strahlender Energie und chemischer Verwandtschaft". In dem letzten Jahrzehnt hat sich ein Wechsel verschiedener chemischer Anschauungen vollzogen, wie er eingreifender und einschneidender kaum gedacht werden kann. Die Grundlage unserer chemischen Anschauungen, nämlich die Atomhypothese, ist zwar davon soviel wie gar nicht betroffen worden; im Gegenteile, man kann ohne Anstand, wenn auch von gewisser Seite Einspruch erhoben wird, behaupten, dass die Anzeichen, die für die Richtigkeit dieser Hypothese sprechen, sich von Tag zu Tag häufen und dass umgekehrt Thatsachen, die zum Sturze derselben führen könnten, bis jetzt nicht auffindbar gewesen sind.

Wesentlich anders steht es jedoch mit den Auffassungen, die man sich in früheren Jahren über die chemische Verwandtschaft zurechtgelegt hat. Da, wo man früher die innigste Verkettung und Verknüpfung der Atome annahm, sieht man heutzutage nur noch lose Vereinigungen, manchmal so lose, dass schon durch die geringsten Eingriffe die Moleküle in Atome oder Atomgruppen auseinanderfallen. Und gerade diejenigen chemischen Verbindungen, deren Moleküle am leichtesten in solch kleinere Bestandteile zerfallen, sind es, die die allergrösste Reaktionsfähigkeit aufweisen.

Die Säuren, Basen und Salze gehören zu den reaktionsfähigsten Körpern. In wässeriger Lösung sind diese Verbindungen alle zerfallen. Die Salzsäure z. B., die aus Wasserstoff und Chlor besteht, spaltet sich leicht in Wasserstoff- und Chloratome. Diese Spaltungsprodukte sind stets elektrisch geladen, die eine Hälfte derselben positiv, wie in der Salzsäure die Wasserstoffatome, die andere negativ, wie in dem angeführten Beispiele die Chloratome. Man nennt diese Spaltungsstücke Ionen, und zwar die positiv geladenen Kationen, die negativ geladenen Anionen. Körper, die Ionen enthalten, leiten den elektrischen Strom; dabei wandern die Kationen in der Stromrichtung, die Anionen in der entgegengesetzten.

Die Spaltung in Ionen ist in der Regel keine vollständige; es kommt beispielsweise in einer etwa 7prozentigen Lösung von Chlorkalium auf 3 gespaltene Moleküle des Chlorkaliums immer noch ein ungespaltenes. Nur bei starker Verdünnung sind praktisch genommen nur noch Ionen in Lösung. An chemischen Reaktionen beteiligen sich nur die Ionen, nicht die ganzen unzerrissenen Moleküle; diejenigen Substanzen sind daher die reaktionsfähigsten, die am leichtesten in Ionen zerfallen. Bei einer Säure z. B. kann demnach die Spaltbarkeit in Ionen als Mass derjenigen Eigenschaft angesehen werden, die man früher als Stärke der Säure bezeichnete und die mit dem Begriffe der chemischen Wahlverwandtschaft vielfach in engster Beziehung stand. Wahlverwandtschaft im früher gebrauchten Sinne giebt es wahrscheinlich gar nicht. Das treibende Prinzip bei den Reaktionen, wenigstens bei der Mehrzahl derjenigen der anorganischen Chemie, ist stets in der Gegenwart von Ionen zu suchen.

Versucht man die bei anorganischen Substanzen gewonnenen Anschauungen auf organische zu übertragen, so muss man, wie dies auch schon von v. Helmholtz geschehen ist, annehmen, dass nicht nur die Ionen, sondern auch die nicht abgespaltenen, noch dem Molekulverband angehörigen Atome elektrisch geladen sind. Man muss dann weiter schliessen, dass bei zwei direkt miteinander verketteten Atomen die Elektricität nicht ruht, sondern zwischen beiden Atomen pendelartig hin und her schwingt. Die Dauer dieser Schwingungen ist nach der Theorie um so grösser, je weniger innig die beiden Atome miteinander verkettet sind, je leichter das Molekül zwischen diesen beiden Atomen auseinanderreisst, oder, im Sinne der modernen Verwandtschaftslehre ausgedrückt, je reaktionsfähiger die in Frage kommende Substanz ist.

Zur experimentellen Prüfung dieser Theorie sind Versuche mit Hertz'schen Schwingungen und mit Tesla-Strömen unternommen worden. Die Theorie hat sich bis jetzt gut bestätigt; es hat sich ziemlich allgemein ergeben, dass die Reaktionsfähigkeit der Körper und deren Absorptionsvermögen für elektrische Schwingungen Hand in Hand gehen. Die Versuche mit Hertz'schen Schwingungen wurden mit dem von Prof. Drude in Leipzig konstruierten Apparat ausgeführt. Bei den andern Versuchen werden die Dämpfe der zu untersuchenden Substanz der Einwirkung von Tesla-Strömen unterworfen. Tritt Absorption ein, so wird die verschluckte elektrische Energie zum Teil in Licht verwandelt;

die Dämpfe leuchten dann mit blauer oder violetter, in einigen wenigen Fällen auch mit gelber, oranger oder grüner Farbe. Ändert man den Druck, unter welchem die leuchtfähigen Dämpfe stehen, so kann man dadurch sehr schöne Leuchtphänomene hervorrufen. Die Substanz, deren Dampf am kräftigsten absorbiert und das hellste Licht ausstrahlt, ist das Dimethylparaphenylendiamin; ähnlich verhalten sich noch Naphtalin, Hydrochinon, Phenacetin, Anilin und andere.

Die angewandten elektrischen Schwingungen sind nur besondere Formen der strahlenden Energie, wie dies auch die Licht- und Wärmestrahlen sind. Die weiteren Formen der strahlenden Energie, nämlich die Kathodenstrahlen, Kanalstrahlen, Uran- und Thorstrahlen, die Röntgen-Strahlen u. s. w., sind uns ihrem Wesen nach noch ganz fremd. Solange diese verhältnismässig einfachen Dinge noch der Aufklärung harren, solange das Wesen der strahlenden Energie und deren Einwirkung auf die tote Materie uns noch so rätselhaft erscheint, so lange stehen wir der noch weit grösseren Anforderung, den Einfluss der Strahlung auf die belebte Materie, die Wirkung der Licht-, der Wärme- und anderer Strahlen auf die Zelle aufzuklären, hilflos gegenüber, so lange sind wir nicht im stande, uns die Naturkräfte nach unserer Willkür zu nutze zu machen. Und das ist doch schliesslich eines der höchsten Ziele der Naturwissenschaft, dass wir das, was uns die Natur nach ihrem Gutdünken oder ihrer Laune bald in hohem, bald in bescheidenem Masse beschert, unabhängig von Zufälligkeiten, nur die schlummernden Naturkräfte benützend, so wie wir es für zweckmässig halten, im Laboratorium und in der Fabrik zu erzeugen vermögen.

Sitzung am 14. Dezember 1899.

Zunächst zeigte Prof. Dr. Vosseler eine Anzahl von Pilzen vor, welche auf und in verschiedenen Insekten vorkommen. Die meisten dieser Pilze durchsetzen das Innere des Insektenkörpers und führen eine Erkrankung und den Tod des befallenen Tieres herbei (verschiedene Krankheiten der Seidenraupe, Faulbrut der Bienen). In selteneren Fällen werden Raupen, Schmetterlinge oder Bienen von Pilzen befallen, welche aus dem Körper lange Fäden oder keulenförmige Gebilde hervortreiben, nachdem die inneren Organe vollständig zerstört und aufgebraucht worden sind. Einige besonders auffallende Beispiele dieser Art wurden aus Surinam und Java den Anwesenden vorgezeigt. Zum Schluss machte der Redner darauf aufmerksam, dass die Insektenpilze wohl die Seidenraupen- und Bienenzucht schon schwer geschädigt haben, dafür aber auch unsere besten Gehilfen bei der Vernichtung der unsere Kulturen heimsuchenden Schädlinge (Salateule, Nonne etc.) bilden.

Sodann hielt Oberforstrat Dr. Graner einen Vortrag über den „Geologischen Bau und die Bewaldung des deutschen Landes". (Der Vortrag findet sich abgedruckt in Abt. III, S. 302—346.)

Sitzung am 11. Januar 1900.

Zunächst demonstrierte Med.-Rat Dr. Scheurlen eine dem Laboratorium des Medizinalkollegiums zugesandte Hasenlunge, die durch die nicht seltene Invasion von *Strongylus commutatus*, einem Rundwurm, erkrankt war und sich dadurch auszeichnete, dass die erkrankten Teile in ausgedehnter Weise verkalkt waren, so dass ganze Kalkabgüsse der grösseren und kleineren Bronchien entstanden. Diese sogenannte verminöse Pneumonie kommt auch bei Haustieren und anderem Wild vor. Die Art der Infektion ist noch unbekannt. Gewöhnlich sitzt ein, selten 2—3 verwachsene Weibchen des *Strongylus* in der Luftröhre, die Eier derselben gelangen in die Bronchien und Alveolen der Lunge, wo dann die Jungen gefunden werden. Das Fleisch der befallenen Tiere ist, vollends in gut gekochtem Zustand, geniessbar.

Ferner zeigte er einige interessante Bakterienkulturen vor. Da nämlich durch die in die Gerbereien gelieferten Häute (aus Asien, Amerika u. s. w.) immer aufs neue der Milzbrand importiert wird, versuchte der Vortragende ein Milzbrandserum herzustellen. Die Immunisierung könnte durch abgetötete Milzbrandkulturen erzeugt werden, wenn dabei die Eiweissstoffe nicht zerstört werden. Bei 65 ° C. sterben nun die Bakterien ab, ohne dass letzteres einträte; allein die Sporen lassen sich damit nicht abtöten. Unter Luftabschluss bilden die Bakterien keine Sporen, allein das Wachstum geht zu langsam vor sich. Nun versuchte der Redner den Kulturen selen- und tellursaures Natrium zuzusetzen und hoffte damit ein rasches Wachstum ohne Sporenbildung zu erzielen. Das Ergebnis war aber dasselbe wie beim Luftabschluss. Die Bacillen spalteten die beigesetzten Chemikalien, so dass die Metalle frei wurden und die Kulturen färbten.

Sodann hielt derselbe Redner einen Vortrag über „Abwasserreinigung", ein Thema, das besonders für Stuttgart gegenwärtig von grossem Interesse ist. Der Redner knüpfte an einen im vorigen Jahre an gleicher Stelle gehaltenen Vortrag an, in dem er die bisherigen Verfahren der Abwasserreinigung und die ihnen anhaftenden Mängel erwähnt hatte. In neuerer Zeit haben hauptsächlich zwei Verfahren das Interesse der Hygieniker und der Techniker auf sich gezogen, das sogenannte biologische Reinigungsverfahren und das Kohlebreiverfahren. Von ersterem giebt es zwei Arten: die Abwasser werden entweder zuerst in Faulkammern der Selbstzersetzung unterworfen und dann auf Coaks- oder Sandfiltern gereinigt, oder es werden die frischen, ungefaulten Abwasser nach Durchlaufen eines Sandfangs sofort auf die Oxydations- und Absorptionsfilter geworfen. Bei dem Kohlebreiverfahren geschieht die Reinigung der Abwasser durch Zusatz von fein zermahlener, in wenig Wasser aufgeschwemmter Braunkohle oder Torf, wodurch die fäulnisfähigen, organischen Stoffe absorbiert werden; Kohle oder Torf werden dann durch Fällung mit wenig Eisensulfat und Sedimentation in Rothe'schen Klärtürmen wieder entfernt, getrocknet und verheizt. Nach kurzer geschichtlicher Darlegung der Entwickelung dieser beiden Methoden beschrieb der Vortragende einige im Betrieb befindliche An-

stalten beider Systeme, die er im letzten Herbst im Auftrage des Ministeriums des Innern besichtigt hatte. Es waren dies die Kläranlagen in Tempelhof, Hamburg, Tegel, Potsdam, Lichterfelde, Grabowsee und Charlottenburg; auf die vier erstgenannten Anlagen ging der Vortragende des Genaueren ein. Während die nach dem Faulkammerverfahren eingerichtete Tempelhofer Anlage noch einige Mängel erkennen liess, arbeitete die von Prof. Dunbar in Hamburg eingerichtete biologische Kläranlage in durchaus zufriedenstellender Weise; sie reinigt pro Hektar Filterfläche das frische Abwasser von 30 000 Menschen, zu 400 l Abwasser am Tag gerechnet, eine Leistungsfähigkeit, die durch verstärkten Betrieb auf das Doppelte gesteigert werden konnte. Die Anlage ist in dieser Weise seit einem Jahr in Betrieb; das gereinigte Abwasser ist nicht mehr fäulnisfähig, geruchlos, auch Fischen vollkommen zuträglich. Gleich günstige Ergebnisse konnte der Vortragende von den beiden mit Kohlebrei arbeitenden Kläranlagen in Tegel und Potsdam berichten. Zur Zeit wird in beiden Anlagen der Klärschlamm, bestehend aus den im Abwasser enthaltenen organischen Substanzen und dem zugesetzten Kohlebrei, durch Pressen vom grössten Teil seines Wassers befreit und zu Tafeln oder guten Briketts, wovon Proben vorgezeigt wurden, geformt, die teils verkauft, teils zur Heizung der Dampfkessel verbraucht werden. Das gereinigte Abwasser ist vollständig klar, farb- und geruchlos. Das Kubikmeter Abwasser bedarf zur Reinigung 1 kg Braunkohle und 170 g Eisensulfat. Die Betriebskosten betragen zur Zeit noch 1,30 bis 1,50 Mk. pro Kopf und Jahr der Bevölkerung. Die biologischen Kläranlagen arbeiten billiger. Auch in Württemberg wird demnächst eine Kläranlage nach dem in Hamburg erprobten System errichtet werden.

An den Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Diskussion. Bergrat Wepfer machte darauf aufmerksam, dass nur eine voluminöse Kohle (Braunkohle oder Torf) die für die Absorption nötigen Eigenschaften besitze, etwa wie Holzkohle, dass aber Steinkohle viel zu dicht sei. Prof. Dr. Klunzinger bedauert, dass von den Vorzügen des Kohlebreiverfahrens die Landwirtschaft nicht auch Nutzen habe, da viele wertvolle Stoffe verloren gehen. Prof. Dr. Hell glaubt, dass wenigstens die Asche der Briketts Phosphate enthalte und gut als Dünger verwertet werden könne. Prof. Dr. Sieglin (Hohenheim) bemerkt dagegen, dass der Transport der Abfälle gewöhnlich viel zu teuer komme. Material, das mit Eisen, Torf oder Kohle gemischt sei, eigne sich für den Boden wenig oder gar nicht. Auch der landwirtschaftliche Wert der Rieselwiesen stehe weit hinter den gehegten Erwartungen zurück; die Produktion daselbst sei beschränkt, das Vieh nehme Futter von Rieselwiesen nur ungern an, einige wenige Kohlarten für die menschliche Küche seien so ziemlich das wertvollste Produkt. Auch Dr. Hesse (Feuerbach) betont, dass selbst Rindenasche von den Bauern zur Düngung der Felder verschmäht werde.

Sodann berichtete Prof. Dr. Gmelin von der K. tierärztlichen Hochschule über Digitaliswirkungen. Einleitend erklärte der Redner die Ursachen und Deutungen des Herzstosses, das Verhältnis der Herz-

zur Pulsbewegung und die Hilfsmittel beide graphisch in Form von Kurven darzustellen. Im grossen Ganzen zeigen die Pulskurven das Sinken und Anschwellen des Blutstromes; sowohl an der aufsteigenden, als auch an der absteigenden Linie der Kurve treten sekundäre Erhebungen auf, deren Lage sich je nach den Druckverhältnissen in den Blutbahnen mehr dem Gipfel oder dem Fuss der Kurve zu verschiebt. Diese Verschiebungen allein geben uns zuverlässige Anhaltspunkte über die Druckverhältnisse in der arteriellen Blutbahn. Der Pulsschlag ist also kein einheitlicher Bewegungsvorgang. Zu seinen Untersuchungen über die Wirkungen des Giftes vom roten Fingerhut auf den Blutkreislauf benützte der Vortragende das Digitalinum verum, das erst in 1000 Teilen Wasser löslich ist. Er unterscheidet vier Phasen der Giftwirkung. Zunächst wird der Blutdruck vermehrt, die Zahl der Pulsschläge vermindert, sodann erhöht sich diese, wobei immer noch vermehrter Blutdruck besteht. Im dritten Stadium wird die Pulsfrequenz bald stärker, bald schwächer, und endlich nimmt der Druck ab, es entsteht eine Art Herzdelirium, das mit dem Tode schliesst bei systolischem Stillstand des Herzens, der geradezu zum Erkennen einer Digitalisvergiftung dienen kann. Als Nebenerscheinungen treten bei Digitalinum Temperaturerniedrigungen im Körper, Temperaturerhöhungen auf der Haut, vermehrte Peristaltik des Darms und Zuckerausscheidungen im Harn auf. Im einzelnen erklärte sodann der Redner die Ursachen dieser Wirkungen und Nebenerscheinungen und ihren physiologischen Zusammenhang.

In der Besprechung erwähnt Dr. Rosenfeld, dass die menschliche Medizin stets das aus den Blättern von Digitalis gewonnene Digitoxin benütze. Seine Wirkungen sind in schon sehr kleinen Gaben ($^{1}/_{1000}$) prompt und ähnlich denen des Digitalinum verum. Er erinnert daran, dass auch andere Pflanzen (*Spartium, Convallaria, Adonis, Cactus, Scilla)* Gifte mit ähnlichen Wirkungen liefern, und dass Digitoxin schon einigemale zu gesetzeswidrigen Militärbefreiungen missbraucht worden sei. Hofrat Clessler hebt hervor, dass Digitoxin aus den Blättern, Digitalinum verum aber aus den Samen des roten Fingerhutes gewonnen werde.

Sitzung am 8. Februar 1900.

Prof. Dr. Mack besprach „die Bekämpfung des Hagels durch das sogenannte Wetterschiessen“. (Vergl. Abt. III S. 470.)

Als zweiter Redner besprach Prof. Dr. Fraas einige der neueren palaeontologischen Funde aus den schwäbischen Formationen. Das erste Stück stammt aus dem Buntsandstein von Teinach und wurde von Hofrat Dr. Wurm der Vereinssammlung übergeben. Das infolge seiner seltsamen Erhaltungsart ausserordentlich schwer zu deutende Fundstück wurde als der Abdruck eines Unterkieferastes mit zahlreichen Zahngruben erkannt und einem jener grossen Labyrinthodonten (Riesenlurche) zugeschrieben, von dem wohl auch die im Buntsandstein schon öfters gefundenen Fährtenabdrücke herstammen.

Als eine neue Saurierform aus dem Muschelkalk wurde sodann *Zanclodon Schützii* vorgeführt, so genannt nach dem Finder des Stücks, Salinenverwalter SCHÜTZ in Hall. Es ist dies der geologisch älteste bis jetzt bekannte Überrest eines Schreckensauriers *(Dinosaurus)* und ist zu vergleichen mit den ähnlich gestalteten „schwäbischen Lindwürmern" aus dem oberen Keuper. Von letzteren wurde gleichfalls ein neu gefundener Zahn vorgelegt, der an Grösse alles bis jetzt bekannte übertrifft. Aus der Juraformation ist das in einer Schieferplatte prachtvoll erhaltene Skelett eines $1^{1}/_{2}$ m langen Haifisches *(Hybodus Hauffianus)* zu erwähnen, das in den bekannten Schieferbrüchen von G. HAUFF in Holzmaden gefunden wurde. Abgesehen von dem interessanten Skelettbau dieses Tieres fesselt den Beschauer ein Klumpen von über 200 Belemniten, den Überresten von ebenso vielen Tintenfischen, welche in dem Magen steckten. Es ist wohl kein Zweifel, dass diese übermässige Mahlzeit den Haifisch das Leben gekostet hat, wie dies schon vor einiger Zeit in launiger Weise von Pfarrer ENGEL besungen worden ist. Auch die berühmte Fundstätte im Tertiär von Steinheim hat wieder manches interessante und schöne Stück geliefert. Noch viel mehr aber als der dort gefundene Stosszahn eines Mastodonten, jener Vorläufer der Elefanten, imponierte die Vorzeigung eines nicht weniger als 3,38 m langen wunderbar schön erhaltenen Stosszahnes von *Elephas antiquus* aus dem Diluvium von Steinheim a. M., dessen gewaltige Dimensionen selbst die der grössten Elefanten Afrikas noch um reichlich ein Drittel übertroffen haben. Mit Freuden ist es im Interesse unserer vaterländischen Sammlung zu begrüssen, dass der historische Verein in Heilbronn in zuvorkommender Weise den Bruder zu diesem Zahne dem Naturalienkabinet überwiesen hat.

Sitzung am 11. März 1900.

Nach Eröffnung der Sitzung widmete zunächst der Vorsitzende Prof. Dr. Klunzinger dem jüngst verstorbenen Senatspräsidenten a. D. v. HUFNAGEL einen warmen Nachruf. Der Verstorbene, ein langjähriges eifriges Vereinsmitglied und seit 1879 ein als juristischer Beirat sehr geschätztes Mitglied des Ausschusses, hat sich durch seine eingehende Beschäftigung mit der Landesflora (Moose) vielfach um unsere Kenntnis derselben verdient gemacht, wie er auch durch seine rege Teilnahme an den „wissenschaftlichen Abenden" seine Liebe und sein Interesse für die Naturwissenschaft stets bekundet hat. Die Versammlung ehrte sein Andenken durch Erhebung von den Sitzen.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen sprach sodann Prof. Dr. A. Schmidt über „neuentdeckte Beziehungen des Mondes zum Wetter", und zwar auf Grund der in den letzten Jahren von den schwedischen Gelehrten NILS ECKHOLM und SVANTE ARRHENIUS entdeckten Beziehungen zwischen dem Mond je nach seiner nördlichen oder südlichen Abweichung vom Aequator und den luftelektrischen Erscheinungen. Die Flutwirkung von Sonne und Mond auf den Luftocean ist viel zu klein, um in ihr die Ursache erheblicher Veränderungen

des Wetters suchen zu dürfen, denn sie wirkt nach Beobachtung und nach Berechnung in den täglichen Änderungen des Luftdrucks nur einen kleinen Bruchteil eines Millimeters im Barometerstand, in den monatlichen Veränderungen nur Schwankungen von 1—2 mm. Solche kleine Einflüsse kommen gegenüber der auflockernden Wirkung der Sonnenwärme und gegenüber den Druckgegensätzen in Cyklonen und Anticyklonen gar nicht in Betracht. Und doch zeigt z. B. die Regenhäufigkeit nach den Untersuchungen des um die Meteorologie hochverdienten Tübinger Professors Schübler und Anderer im Lauf des synodischen Monats Änderungen, die im Durchschnitt vieler Jahre ein Maximum zwischen erstem Viertel und Vollmond und ein Minimum kurz vor Neumond bilden mit je etwa 12 % Überschuss oder Abmangel über die durchschnittliche Häufigkeit. Noch deutlicher ist die Änderung der Gewitterneigung, wie sie die Statistik der Gewitter in Deutschland und besonders in Schweden ergab. Die Wahrscheinlichkeit für Gewitter zeigt hier vor dem Vollmond ein Maximum von 33 % Überschuss und vor dem letzten Viertel ein Minimum von 19 % Abmangel gegenüber der durchschnittlichen Gewitterhäufigkeit. Solch grosse Schwankungen müssen, statt aus der Massenanziehung von Mond und Sonne, aus elektrischen Einflüssen dieser Gestirne auf unsere Atmosphäre erklärt werden. Die Gruppierung der Beobachtungen nach der Zeit des tropischen Monats, des veränderlichen Stands des Monds gegen den Aequator (27,32 Tage) statt nach der Zeit des synodischen Monats, des Wechsels der Mondphasen (29,53 Tage), zeigt, dass die Einwirkung des Monds auf den elektrischen Zustand der Erde zwischen der einen und andern Halbkugel wandert. Auf der nördlichen Halbkugel ist das elektrische Potentialgefäll und ist die Menge der Polarlichter am grössten zur Zeit des südlichen Stands des Monds, auf der südlichen Halbkugel umgekehrt. Aus einer Zahl von über 40 000 Nordlichtern und über 1200 Südlichtern, die seit 1722 nachweisbar beobachtet wurden, ergab die Statistik, dass die Polarlichthäufigkeit in derjenigen Hälfte des tropischen Monats, in der der Mond jenseits des Aequators steht, doppelt so gross ist, als in der Zeit, in der er diesseits steht. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen, wenigstens für Schweden, die Gewitter. Es scheint, als ob man der Erde und dem Mond negativ elektrische Ladungen, unserer Atmosphäre aber positive Ladung zuschreiben müsste, während der elektrische Einfluss der Sonne wahrscheinlich ein mittelbarer ist, indem ihre Lichtstrahlen das elektrische Leitungsvermögen der Luft ändern und auf die negative Ladung zerstreuend einwirken. Der Vortragende entwarf noch eine graphische Darstellung der verbundenen dreierlei Gewitterperioden, der tropisch-monatlichen, der synodisch-monatlichen und einer von Liznar und Bezold entdeckten 25,9tägigen für den Verlauf des nächsten Sommers, eine Darstellung, die eine Art Gewitterprognose für diesen Sommer darstellt, der aber kein grosses Mass von Treffsicherheit zukommen dürfte.

In der Besprechung macht Prof. Dr. G. Jäger darauf aufmerksam, dass nach einer Statistik über Paris im letzten Jahrhundert 27 Wintergewitter niedergegangen seien, von denen 6 auf den Matthiastag

(24. Februar) entfallen, also 666 % mehr als der Wahrscheinlichkeit nach diesem Tag zukämen. Jäger bezweifelt nicht, dass elektrische Verhältnisse mit dem Mond und dessen Einwirkung zusammenhängen. Das lasse sich vorweg auch bei Lebewesen beobachten (Mondsucht der Menschen und Tiere). Eine ebenfalls mit dem Monde zusammenhängende Erscheinung ist der Palolo-Wurm der Samoa, Fidji- u. s. w. Inseln, der stets in genauem Verhältnis mit dem Mond im Oktober und November erscheint. Die Wetterbewegungen vergleicht Jäger mit Pendelbewegungen, die grossen Wetterperioden und Jahreszeiten sind vom Mond unabhängig, dessen Wirkung sich auf die kleinen lokalen Verschiebungen von Feuchtigkeit, Trockenheit u. s. w., welche bei uns nahezu in dreitägiger Regelmässigkeit eintreten, beschränkt.

Eine Frage von ebenfalls allgemeiner Bedeutung, die Abschwächung der Hagelgefahr durch den Wald, behandelte sodann der zweite Redner des Abends, Dr. L. Meyer: Viel umstritten ist der Einfluss des Waldes auf die Gewitter und vor allem auf die Hagelwetter. Früher galt der Wald als hagelsicher und als eine vollkommene Schutzwehr. Von dieser übertriebenen Ansicht ist man zurückgekommen. Ja, eine Reihe von Hagelfällen im Wald hat zur entgegengesetzten, in ihrer Art ebenso übertriebenen Ansicht geführt, dass von einem Schutz gegen Hagel bei und im Wald keine Rede sein könne. Indes sind die angeführten Beispiele bei den grossen Verschiedenheiten der einzelnen Hagelwetter nach Zugrichtung, Zuggeschwindigkeit u. s. w. nicht beweiskräftig. Diese grossen Verschiedenheiten haben in der Entstehungsweise der Hagelwetter ihren Grund. Allgemein durchgedrungen ist allerdings keine der zahlreichen bisher aufgestellten Erklärungen. Am meisten Wahrscheinlichkeit, weil am meisten befriedigend, hat die Anschauung, dass die unmittelbare Ursache des Hagels das Eindringen einer Dampfwolke in hohe, unter 0^0 stehende Luftschichten und das Ausfällen der überkälteten und deshalb plötzlich gefrierenden Wassermassen sei. Da ein solches Eindringen in kalte Luftschichten durch ein Emporquellen der am Erdboden erhitzten Luft hervorgerufen wird, so ist die Beschaffenheit der Unterlage, d. h. die Bodenbeschaffenheit und die Bebauung von grossem Einfluss. Bei steigendem und fallendem Boden bewirke schon die verschiedene Erwärmung an der Sonnen- und der Schattenseite, sodann die Verstärkung des Auftriebs beim Luv (dem dem Wind zugekehrten Hang), die Abschwächung am Lee (dem dem Wind abgekehrten Hang) Veränderungen, die oft genug in Einzelfällen erkenntlich sind. Die verschiedene Erwärmung von Wald und Freiland verändert ebenfalls die emporquellende Luft. Die Temperatur im Wald bleibt erwiesenermassen hinter der des Freilands zurück; es wird demnach tagsüber über dem Wald weniger leicht ein Gewitter entstehen, dagegen eher Nachts, wenn die Waldtemperatur ähnlich hoch ist wie die des Freilands. Bezeichnend ist, dass das schwere Hagelwetter, das am 16. Juli beim Ruhestein mitten im Schwarzwald vorgekommen ist, abends ¾8 Uhr losbrach, zu einer Zeit also, in der die Disposition zu Gewittern im Wald sich der des Freilands stark genähert hatte. Da die Mehrzahl der Gewitter aus SW.—NW. zieht, so muss der Schutz

des Waldes sich am Ostnordostrand des Waldes zeigen, wenn auch nicht in allen Einzelfällen, so doch im Mittel aus den Hagelfällen der 72 Jahre alten württembergischen Statistik. Diese Statistik baut sich auf den Gewährungen von Steuernachlässen wegen erlittenen Hagelschadens auf, die trotz der den bezüglichen Schätzungen anhaftenden kleinen Mängel gut benützt werden können. Setzt man die Anbaufläche, selbstredend ohne Wald, Weiden und Ödungen in Beziehung zu den verhagelten Flächen, so lassen sich vergleichbare Ziffern der durchschnittlichen Beschädigung pro Flächeneinheit und pro Jahr berechnen. Fasst man die Zahlen für alle Markungen eines Bezirks zu mittleren Schadenziffern der ganzen Bezirke zusammen und zieht Kurven, etwa von 0,50 %, 1,00 %, 1,50 % u. s. f., so zeigt sich der Einfluss des Waldes vereinigt mit dem der Bodenerhebung an der hohen Schadenziffer westlich der Löwenstein-Welzheimer Waldberge, an der schwachen östlich davon, und an der sehr schwachen Schadenziffer am Osthang des stark bewaldeten Schwarzwalds; der Einfluss des Walds allein dagegen kommt am unverkennbarsten an den verhältnismässig hohen Schadenziffern 1,62 % und 1,66 % südwestlich und den verhältnismässig niedrigen 1,22 % und 1,09 % nordöstlich des Schönbuchs zur Geltung. Noch viel deutlicher aber verrät sich der Einfluss des Waldes an den Einzelziffern für die einzelnen Markungen, die, nicht zusammengeworfen in eine Mittelzahl für den ganzen Bezirk, die stark abweichenden nicht verschwinden lassen durch Ausgleich mit den entgegengesetzt abweichenden. Es wurden vorgezeigt Karten der durchschnittlichen Hagelgefährdung, entworfen zum Zweck der klimatischen Beschreibungen der Bezirke Ulm und Heilbronn. Hervorzuheben ist im Bezirk Ulm die Abnahme der Hagelgefährdung von Ettlenschiess mit 4,32 % westlich von einem 3 km breiten Wald auf 0,48 % in Altheim und 0,67 % in Weidenstetten ostwärts, also mit der mittleren Windrichtung gehend, hinter diesem Wald und schliesslich auf 0,00 %, d. h. völlige Hagelfreiheit seit 72 Jahren in Hausen ob Lonthal und Bissingen ob Lonthal hinter einem zweiten Wald. Im Heilbronner Bezirk tritt die Hauptgefährdung in zwei waldarmen Streifen, einem südlich, einem nördlich des Waldstücks zwischen Grossgartach und Kirchhausen gelegen, auf. Je weiter östlich von dem Wald zwischen Fürfeld und Massenbachhausen desto grösser die Hagelgefährdung. Kirchhausen weist 1,43 %, Biberach (OA. Heilbronn) 2,55 %, Neckarsulm 3,31 % auf. Eine gewisse Schutzwirkung ist also nicht abzustreiten, aber nur auf mässige Entfernung und nicht bis zu vollständiger Sicherheit.

Im Anschluss an die vom Redner ausgesprochene Vermutung über die Entstehung des Hagels, entwickelte Prof. Dr. G. Jäger in der Besprechung seine schon früher veröffentlichte Ansicht der Hagelbildung. Jäger nimmt ebenfalls an, dass auf- und absteigende Luftströmungen von verschiedener Temperatur die erste Bedingung seien. Durch einen Luftwirbel entstehe ein die kalte Luft der oberen Schichten ansaugender Lufttrichter. Über dessen obere Öffnung streichen lebhafte horizontale Luftströme, deren Wirkung im Trichter ebenfalls eine ansaugende ist, derart, dass die durch die Centrifugalkraft des Wirbels peripher sich

drehende warme wasserhaltige Luft nach innen gezogen, ihr Wasserdampf zu Eis kondensiert wird. Je stärker die Aspiration des Wirbelwinds, desto länger können die Eismassen in der Schwebe erhalten werden und desto mehr an Grösse zunehmen. — Oberforstrat Dr. Graner stimmt Dr. Meyer darin bei, dass für die Entstehung des Hagels die Bedingungen zu einem aufsteigenden Luftstrom gegeben sein müssen und dass dies sicher im Felde eher als im Walde der Fall sei. Das Volk glaube fest an eine hagelschützende Wirkung des Waldes; so fest sei dieser Glaube, dass man bei Kahlhieben und anderen waldmindernden oder verändernden Massnahmen entschieden mit der Stimmung der Bevölkerung rechnen müsse, was jetzt auch viel mehr als früher geschehe. Lokale Wirkungen des Waldes sind nach Ansicht von Graner sicher nicht zu bestreiten.

Am 17. März folgte eine grössere Anzahl von Vereinsmitgliedern aus Stuttgart und Umgebung einer Einladung des Vorstandes zu einem gemeinsamen Besuch der „Wilhelma" bei Cannstatt, wo sie unter Führung der Herren Eichler, Fünfstück, Kirchner, Schlenker die zum Teil in schönster Blüte stehenden Gewächshäuser besichtigten.

---

3. Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Ulm am 26. April 1899.

Die Versammlung, an der sich auch der Mathematisch-naturwissenschaftliche Verein zu Ulm beteiligte, fand unter dem Vorsitz von Direktor Dr. Kreuser-Schussenried im Museum statt und war von 39 Teilnehmern besucht.

Nach den Begrüssungsreden von Dr. Kreuser und Rektor Neuffer machte zunächst der Vorsitzende die erfreuliche Mitteilung, dass auf Anregung von Kämmerer Dr. Probst durch den Verein in Biberach eine naturwissenschaftliche Sammlung gegründet werden soll. Die Stadt Biberach ist den Wünschen des Vereins in dankenswerter Weise entgegengekommen, und die Verhandlungen mit der Stadtgemeinde sind so weit gediehen, dass der Vorsitzende schon eine Planskizze von den Räumlichkeiten des oberschwäbischen Museums vorzeigen konnte.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Prof. Holzer-Ulm; er sprach über „anthropologische Probleme", besonders über den sogen. Typus Hölder's. Die anatomische Seite dieser anthropologisch-historischen Probleme hält er für völlig gelöst und nimmt den Begriff der anthropologischen Rasse gegen die neuesten linguistischen Angriffe in Schutz. Dagegen bestreitet er die Annahme einer nahezu reinen dolichokephalen Rasse, die von Urzeiten bis zur historischen Zeit fast unvermischt sich erhalten habe. In der neolithischen Zeit ist nach neueren Forschungen ein zweiter langköpfiger Typus nachgewiesen. Er hält die

Schlüsse aus den spärlichen vorrömischen Funden auf prozentuales Vorkommen der verschiedenen Rassen für verfrüht, auch die Verlegung der Mischung mit brachykephalen Elementen erst in die historische für unwahrscheinlich. Wie wenig man im stande ist, auf Grund rein anthropologischer Daten ohne Linguistik und Archäologie die Urgeschichte der Menschen zu ergründen, dafür führt er Penka, Wilser und Sergi an, deren Theorien er bekämpft. Auch die Erklärung der Gründe für den Rückgang der Dolichokephalen hält er für ein Problem, das nicht vom Anthropologen und Historiker getrennt, sondern nur durch beiderseitiges Verstehen und Zusammenarbeiten zu lösen ist. Die Annahme von der absoluten Superiorität des einen Typus (vergl. de Lapougé) bezeichnet er als „dolichokephale Romantik".

Assistenzarzt Dr. Kelber-Schussenried sprach nun über „die Rassen Deutsch-Neu-Guineas und des Bismarckarchipels". Der Redner führte aus, dass noch Unklarheit und Irrtümer bezüglich der anthropologischen Stellung des Neuguinea-Menschen oder Papuas herrschen, und tritt zunächst der Anschauung entgegen, dass die Papuas eine selbständige Rasse, und zwar die allerniedrigste, bilden, ebenso der Ansicht, dass sie mit den afrikanischen Negern verwandt seien, wobei er namentlich anführte, dass nach neueren Forschungen der Begriff des Dolichokephalen entgegen anderen Ansichten sich durchaus nicht mit dem des Negro-Papuas decke. Der Redner schilderte nun auf Grund eigener Messungen und Untersuchungen, die er vor zwei Jahren auf Neuguinea angestellt hat, ausführlich den Typus des Papua. Die Papuas sind wohl proportioniert gebaut; nie zeigen sie jenes bei Vollblutnegern so häufige Missverhältnis zwischen Rumpf und Extremitäten oder abnorm dünne Beine. Die verschiedenartigsten Physiognomien, typische Negergesichter neben malayischen und semitischen Typen finden sich bunt durcheinander. Die Schädelform ist nach Dr. Wendland teils dolichokephal, teils brachykephal, meist aber mesokephal. Besonders tritt der Redner der verbreiteten Ansicht entgegen, dass die Papuas nach der Friedr. Müller'schen Einteilung der Menschen zu den büschelhaarigen gehören; er hat einigen Papuas den Kopf rasieren lassen und gefunden, dass die Haarwurzeln genau wie bei den Europäern, also nicht bürstenartig, d. h. in ungleichen Abständen, auf der Kopfhaut verteilt sind, Beobachtungen, die sich mit denen von Finsch u. a. decken. Der Redner beschrieb noch eine Reihe charakteristischer Merkmale der Papuas, die alle mehr oder weniger dafür sprechen, dass die Papuas nicht eine selbständige Rasse, sondern wahrscheinlich eine Mischrasse bilden, ein Ergebnis, das auch nicht im Widerspruch mit den geologischen Forschungen (einstiger Zusammenhang von Neuguinea mit anderen Festländern) stehen dürfte. — An den Vortrag schloss sich eine kurze Erörterung an, an der sich Dr. Kreuser, Rektor Neuffer und Dr. Kelber beteiligten.

Als dritter Redner folgte Baurat Haas mit einem Vortrag über „die Jungfraubahn". Diese Bahn ist die erste wirkliche Hochgebirgsbahn und deshalb ist es begreiflich, dass schon ihre Vorgeschichte lesenswert ist. Köchlin und Trautwein haben 1889, Locher 1890

Pläne zu einer Jungfraubahn dem schweizerischen Bundesrat vorgelegt, der in technischer Hinsicht nichts einzuwenden hatte, dagegen bei Höhen über 3000 m nachteilige Folgen für die Gesundheit der Jungfraufahrer fürchtete. Es musste nun zunächst der Nachweis erbracht werden, dass die Bedenken des Bundesrats hinfällig seien. Dieser Nachweis wurde von dem kürzlich verstorbenen Unternehmer der Jungfraubahn, GUYER-ZELLER, geliefert. Die günstigen Erfahrungen der Luftschiffer, insbesondere SPELTERINI's, sowie zahlreiche Versuche, besonders die des Dr. KRONECKER, der 7 Menschen von Zermatt aus auf das 4171 m hohe Breithorn in möglichst kurzer Zeit tragen liess, sprechen zu gunsten des Projekts. Redner besprach nun das zur Ausführung gelangende Projekt und schilderte anschaulich die technischen Schwierigkeiten aller Art, die bei dem Riesenwerk zu überwinden sind. Von geologischem Interesse ist, dass die Bahn mit ihren riesigen Tunnelbauten von der Station Kleine-Scheidegg aus zunächst durch Thonschiefer (unterer brauner Jura), dann durch Hochgebirgskalk (weisser Jura) und schliesslich durch Gneiss zum Gipfel führt. Nach Berechnungen bleibt die Temperatur in den Tunnels fast durchweg unter 0^0, in den unteren auf -2^0 bis -6^0 C., gegen den Gipfel hin sinkt sie auf -10^0 C. Prächtige Ansichten vom Jungfraumassiv, sowie Karten und Pläne unterstützten den Vortrag.

Pfarrer Dr. Engel zeigte sodann Wellingtonienzapfen mit reifen Samen und Chemiker Kraus Asphalt vor, der sich in Spalten des Ehinger Cementmergel findet. — Den Vorträgen ging ein Besuch der Stadtbibliothek voran. Der Bibliothekar hatte eine Reihe wertvoller älterer naturwissenschaftlicher Werke zur Besichtigung bereit gelegt; leider war die Zeit zu einer eingehenden Einsichtnahme der herrlichen Schätze der Ulmer Bibliothek zu kurz. Auf dem Museum hatte Lehrer Mangold eine recht sehenswerte Sammlung von Tertiärversteinerungen aus der Ulmer Gegend (besonders aus Oberkirchberg, Ermingen), sowie aus dem Wiener und dem Mainzer Becken, ferner eine grössere Anzahl lebender Mollusken ausgestellt.

Ausflug nach Ochsenhausen am 6. Juli 1899.

Trotz nebliger, teilweise regnerischer Witterung fanden sich am 6. Juli morgens $8^3/_4$ Uhr in Warthausen 15 Mitglieder, darunter der Südsee- und Sibirienreisende Dr. O. FINSCH (Leiden), derzeit auf Schloss Warthausen, zu dem Zwecke ein, die im Bau befindliche Schmalspurbahn Biberach—Ochsenhausen und deren Aufschlüsse zu besichtigen. Bald nach der in östlicher Richtung erfolgenden Abzweigung in Warthausen kommt man in dem Einschnitt bei Herrlishofen in den Terrassenschotter der zweiten Vergletscherung; im Liegenden zeigt sich in Probegruben gelber Sand der oberen Süsswassermolasse. Hier waren verschiedene groteske Zapfensandsteinbildungen aufgestellt, die aus der Nähe aus Grenzschichten herstammten. Bei der folgenden Haltestelle Äpfingen sind die Untergrundsverhältnisse ähnliche. Nicht weit davon

steht Meeresmolasse an. Nun wurde im Dürnachthal bei Sulmingen die Bahnlinie verlassen, um dem durch Pfarrer Dr. PROBST bekannt gewordenen Fundort der oberen Süsswassermolasse einen Besuch abzustatten. Ausser der Blätterkohle liessen sich jedoch bei der Kürze des Aufenthaltes nur Bruchstücke von Pflanzenabdrücken, von *Helix sylvana* etc., finden. Zur Bahnlinie zurückgekehrt, boten sich in den kleineren zwischen Maselheim und Reinstetten befindlichen Einschnitten in tieferen Lagen die blauen und gelben Mergel der oberen Süsswassermolasse, darüber die angelagerten, nicht verfestigten Gerölle der Moräne II und noch höher die stark verwitterten rostfarbigen Ablagerungen der Moräne II. Mit 1 : 40 fällt die Bahn Reinstetten zu, von wo sie sich auf dem linksseitigen, zum Teil moorigen Thalgrunde nach Ochenhausen zieht. Der Bahnhof konnte mitten in den Ort gelegt werden. Nach Einnahme eines Mittagessens, wobei der Vorstand Dr. Kreuser einen Rückblick auf das Ergebnis des Ausfluges gab und dem als Führer sich dabei befindenden Erbauer der Bahn, Bauinspektor LUPFER, dankte, begab sich der Verein in das vormalige Benediktinerkloster und Reichsstift Ochsenhausen in Begleitung mehrerer Herren von dort, wobei die gesamte grossartige Anlage sowohl in ihrer äusseren Ansicht, als auch die Innenräume, wie die Refektorien, der Bibliotheksaal, das Treppenhaus, mit ihren Fresken von BERGMÜLLER, ferner die mit Stuccatorarbeiten reich geschmückte Kirche mit ihrem mächtigen Mittelschiff eingehend besichtigt und gewürdigt wurden. Leider war der Ausblick durch das trübe Wetter gestört. Die Heimfahrt über Ringschnait führte über das charakteristische Plateau der dort sehr ausgedehnten Moräne der II. Vergletscherung, welche sich in mehreren Aufschlüssen in stark verfestigter Form zeigte, ins Bad Jordan, wo Stadtschultheiss Müller von Biberach zum Abschied den Verein zu der nächstes Jahr erfolgenden Eröffnung des neuen Museums für Naturkunde einlud.

Versammlung zu Schussenried am 30. November 1899.

Die berühmte prähistorische Fundstelle an der Schussenquelle übte am diesjährigen Andreastag ihre alte Anziehungskraft umsomehr aus, als in unmittelbarer Nähe ein ungewöhnlich grosser erratischer Block von 60 cbm oder 3000 Centner Gewicht blossgelegt zu sehen war und zur Überraschung der Besucher das nunmehr fertiggestellte Erinnerungsdenkmal an die Schussenfunde entgegenwinkte. Auf kleineren Blöcken erratischen Ursprungs erhebt sich ein grosser 2 m hoher Block aus Augengranit, der die Widmungstafel und eine Rentierstange in prähistorischer Form, beides in Bronze ausgeführt, trägt. Die Anlagen in dem angrenzenden Wäldchen verleihen dem weihevollen Platze eine idyllische Stimmung. Vom schmalspurigen Dampfwagen nach Schussenried zurückgeführt, wurden die Mitglieder wieder überrascht durch zwei neuangelegte Gletschergärten mit zum Teil prächtigen Findlingen in allen Gesteinssorten, welche aber leider nur bei Fackelbeleuchtung besichtigt werden konnten. Nach kurzer Wanderung in den Gasthof zur

Krone wurde die Sitzung durch den Vorstand eröffnet, und es sprach nun zunächst Dr. Beck (Mengen) über „Hygieinische Winke beim Bau des Wohnhauses“.

Redner schilderte zunächst die Entwickelung der Hygieine als Wissenschaft, deren Wesen und Fortschritte, unter Betonung der grossen Erfolge und Verdienste von Pettenkofer (München). Im einzelnen wurde dann die Bedeutung der porösen Baumaterialien für das Wohnhaus, der hohlen Steine, der Wände mit hohlen Räumen und die Ausfüllung der letzteren mit Kieselgur als sehr zweckmässig besprochen. Namentlich wurde die am meisten gebräuchliche Herstellung der Fussböden aus weichem Holz und die Ausfüllung der Zwischendecken mit ungeeignetem Material, wie Bauschutt, Spreuer, scharf getadelt als Brutstätte der Keime für epidemische Krankheiten, während die Ausfüllung mit reinem Sand oder aber mit leichterem Kalktorf, Infusorienerde, Korkabfällen u. dergl. empfohlen wurde. Im neuen Krankenhaus in Mengen wurden Gipsdielen mit magerem Beton angewendet. Nach Angabe verschiedener Ventilationsarten und nachdem die weiteren Teile des Hauses, wie Untergrund, Lage, Dach, Thüren, Fenster etc. kurz berührt wurden, schloss der zweistündige Vortrag.

Sodann sprach Stadtpfarrverweser Hochstetter (Waldsee), jetzt Pfarrer in Stainz (Steiermark), über „die v. Schwarz'sche Hypothese zur Erklärung der Sintflutberichte“, die 1894 in einem dickbändigen Werke veröffentlicht wurde und vielfach Glauben in Laienkreisen gefunden hat. Der Verfasser erklärt auf Grund seiner Untersuchungen als Vermessungsbeamter in Centralasien die Sintflut als den plötzlichen Ausbruch eines in der Wüste Gobi 7000′ hoch gelegenen Meeres, an welches alle dorther stammenden alten Völker die Erinnerung bewahrt haben. Hiergegen ist einzuwenden, dass bei näherer Betrachtung diese Erinnerung doch vielfach im einzelnen abweicht, und dass ein Meer zu seiner Entstehung und zu seinem Fortbestand ein die eigene Fläche um das Fünffache übertreffendes Sammelgebiet für Flüsse haben muss, während die Wüste Gobi gar kein Sammelgebiet besitzt und ein Meer ohne Flüsse wegen der Verdunstung nicht existieren kann. Auch in geologischer Beziehung ist einzuwenden, dass das Randgebirge der Wüste Gobi den älteren Formationen angehört und somit das Gobimeer, das im Jahre 2200 v. Chr. ausgebrochen sein soll, nicht erst um diese Zeit durch Gebirgserhebungen oder Abtragungen entstanden sein kann. Die von v. Schwarz im Captagaigebirge gefundenen hoch gelegenen Strandlinien, sowie glattgeschliffenen Wände in Schluchten rühren nicht von einem Meere und den ausbrechenden tosenden Fluten, sondern von der damaligen Vereisung her. Die von v. Schwarz aufgestellten Hypothesen über die Eiszeit als notwendige Folge der Austrocknung der Wüste Gobi und der Sahara sind unhaltbar. Für die Sintflut passt am besten die von Suess (Wien) gefundene Erklärung, wonach ein Seebeben und ein Cyklon im Persischen Meerbusen die Ursache ist.

Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1900.

Nach Begrüssung der zahlreichen (58) Anwesenden durch den Vorsitzenden, Dir. Dr. Kreuser, folgten Vereinsmitteilungen und Geschäftsbericht. Aus diesem ist zu entnehmen, dass an die Errichtung des Vereinsmuseums in Biberach in 3—4 Monaten, nach Auflösung der Bahnbausektion Ochsenhausen, gedacht werden kann. Ausser den früher gestifteten Sammlungen von dem Ehrenmitglied Pfarrer Dr. Probst und von Prälat Dr. Hofele wird das Museum beträchtlichen und wertvollen Zuwachs erhalten durch die Sammlung des verstorbenen Sibirien- und Polarforschers Graf Karl v. Waldburg-Syrgenstein, welche die Gräfin Waldburg-Syrgenstein dem Museum als Geschenk übermachen will. Die Versammlung nimmt hiervon mit Dank Kenntnis. – Die Reihe der Vorträge eröffnete Prof. Lampert aus Stuttgart mit einem Bericht über „Die deutsche Tiefseeexpedition der ‚Valdivia'". Der Vortragende behandelte zuerst die geschichtliche Entwickelung der Meerexpeditionen von den sagenhaften Seefahrten der Normannen bis auf Columbus und die neueren Expeditionen verschiedener Länder, unter denen besonders England und Amerika vorangingen und durch Kabellegungen die wissenschaftlichen Tiefseeforschungen vorbereiteten. Sehr wichtige und mannigfaltige Ergebnisse erzielte die vom 1. August 1898 bis 1. Mai 1899 ausgeführte Expedition der „Valdivia" unter Leitung von Prof. Chun, Dr. Schotte u. a., die dank den von der Humboldtstiftung und vom deutschen Kaiser aus dem Dispositionsfonds zur Verfügung gestellten Mitteln sehr reich ausgestattet werden konnte. Der Redner beschrieb in ausführlicher und anschaulicher Weise die Arbeiten und die Forschungen, sowie die erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse der Expedition und schilderte das Meer, seine Beschaffenheit und seinen Untergrund samt seinen so vielfältigen tierischen und pflanzlichen Organismen.

Alsdann besprach Hofrat Dr. Leube (Ulm) ein vor kurzem erschienenes Werk über „Die Alpenpflanzen" von Erich Wodke, und berichtete einiges über die neuerdings entdeckten Gase: Xenon, Helion, Neon, Krypton, Argon.

Nun folgten noch Fundbesprechungen, wobei zuerst Pfarrer Beer von Kolbingen, OA. Tuttlingen, über auf genannter Markung gefundene, offenbar dem Rheingletscher angehörige Gesteine wie Juliergranit, Verrucano, Meeresmolassesandstein berichtete, die wahrscheinlich durch einen vom Höhgau ausgehenden Strang auf die abnorme Höhe von 870 m gebracht worden sind. Dekan Knapp (Ravensburg) zeigte erratische Fundstücke aus der Meeresmolasse mit Pecten und Cardien, sowie knolligen, rot und grau gefärbten Hornstein, vielleicht aus dem alpinen Lias stammend. Prälat Dr. Hofele erzählte in humoristischer Weise von geognostischen und anderen Streifzügen im Occident und Orient, und Dekan Knapp berichtete von kleinen auf dem Schnee gefundenen Insekten, die Prof. Lampert als Springschwänze bezeichnete, wobei er zugleich auf die derzeit vielfach auf Schnee vorkommenden kleinen Schnaken ohne Haare aufmerksam machte.

4. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Nagold am 7. Mai 1899.

Nachdem der Vorsitzende, Prof. Dr. Koken-Tübingen, die zahlreiche Versammlung willkommen geheissen, sprach Dr. Hesse-Tübingen über „Heimische Strudelwürmer“; er schilderte kurz den Bau und die Lebensweise dieser in unseren stehenden und fliessenden Gewässern häufigen Tiere und deren Vermehrung durch Teilung und ging dann näher auf die eigentümliche Verbreitung einer Art, der *Planaria alpina*, ein: diese findet sich in den äussersten Enden der Quellbäche, während die Hauptläufe durch eine andere Form, *Planaria gonocephala*, eingenommen werden, die jener vermöge ihrer grösseren Stärke im Nahrungserwerb überlegen ist. Diese Weise des Vorkommens lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass die erstgenannte Planarie früher, zur Eiszeit, den ganzen Bachlauf bevölkerte und dann durch die allmählich vordringende Verwandte mehr und mehr zurückgedrängt wurde: *Planaria alpina* wäre demnach ein Eiszeitrelikt. Diese zunächst für das Siebengebirge, die Rhön u. a. nachgewiesene Verbreitung dürfte sich ebenso in der Alb und im Schwarzwald feststellen lassen.

Es folgte hiernach der Vortrag von Prof. Dr. Blochmann-Tübingen über „Wanderungen der Blattläuse“. Aus einem überwinterten Ei schlüpft im Frühjahr die Ulmenblattlaus und erzeugt an den Blättern der Ulme eine hohle Galle, in der ihre Nachkommenschaft zunächst lebt; alle diese Jungen sind Weibchen. Sie verlassen die Galle, bekommen Flügel und wandern auf Gräser; an deren Wurzelhals setzen sie lebende Junge ab, die im September ebenfalls zu geflügelten Weibchen entwickelt sind und auf die Ulme zurückkehren; ihre lebendig geborenen Nachkommen sind teils Männchen, teils Weibchen; die Weibchen legen 3—4 befruchtete Eier in Rindenritzen der Ulme ab, aus denen im Frühjahr die Stammmütter schlüpfen, welche wiederum die Blattgallen erzeugen. Komplizierter ist die Generationenfolge bei der Tannenlaus (*Kermes*); im Spätjahr findet man an der Unterseite von Fichtenknospen einige unscheinbare Läuse, die im Frühjahr ananasähnliche Gallen durch ihren Stich erzeugen: alle sind sie Weibchen, und aus den Eiern, die sie ablegen, kriechen im August weibliche Junge aus, welche Flügel bekommen und auf die Lärche wandern; aus deren Eiern entwickeln sich flügellose Weibchen, die in Rindenritzen überwintern. Im nächsten Frühjahr legen sie Eier ab; die daraus auskommenden Jungen wandern auf die Nadeln, werden geflügelt und kehren im Juli oder August auf die Fichte zurück. Aus ihren Eiern entstehen männliche und weibliche Läuse, und die befruchteten Eier der letzteren lassen die gallenerzeugenden „Gründerinnen“ aus sich hervorgehen, von denen im folgenden Frühjahr wiederum eine Generation abstammt, die zur Lärche wandert. Eine befriedigende Erklärung für diese Wanderungen hat man bisher nicht gefunden.

Prof. Grützner-Tübingen machte darauf einige Mitteilungen über „Stereoskopisches Sehen“. Blickt man mit einer Brille,

die ein rotes und ein blaues Glas hat, auf ein Bild, in dem zwei stereoskopische Aufnahmen, die eine rot, die andere blau, mit geringer Verschiebung gegeneinander aufgedruckt sind, so sieht das eine Auge nur das rote, das andere nur das blaue Bild und es kommt dadurch ein körperliches Sehen zu stande, wie bei Anwendung der gewöhnlichen Stereoskope. Wenn man durch die gleichen Brillen zwei gegeneinander verschobene Kreise in den entsprechenden Farben ansieht, so wird die Richtung der Sehachsen weniger oder mehr konvergent sein, je nachdem die farbigen Kreise im gleichen Sinne nebeneinander stehen wie die entsprechend gefärbten Brillengläser oder im umgekehrten Sinne. Da von der Konvergenz der Sehachsen unser Urteil über die Entfernung der gesehenen Gegenstände beeinflusst wird, glauben wir die gleich grossen Kreise das eine Mal ferner, das andere Mal näher zu sehen, und sie erscheinen uns im ersteren Falle grösser als im letzteren. Der Vortragende knüpfte diese interessanten Ausführungen an die überraschenden Versuche, die er vorführte.

Schliesslich erörterte Prof. Dr. Koken-Tübingen die „Entstehungsgeschichte des Schwarzwaldes“. Diese ist mit derjenigen anderer Gebirge, vor allem der Vogesen, eng verknüpft; von den letzteren ist der Schwarzwald erst später durch die Entstehung der Rheinebene getrennt. Wir unterscheiden in beiden Grundgebirge und Deckgebirge, zwischen die sich noch einige weitere Schichten einschieben. Das Grundgebirge besteht aus gefalteten Gneissen, und in Verbindung mit diesen tritt Granit auf, der, jünger als der Gneiss, diesem im Schwarzwald in vier Komplexen aufgelagert ist und seine Spalten durchsetzt. In den Vogesen sind die zwischen Grund- und Deckgebirge eingeschaltenen Schichten (Schiefer, devonische Gesteine und unteres Kohlengebirge) durch die durchbrechenden Granitmassen vielfach metamorphosiert; der Granit muss also jünger sein als sie. Das Deckgebirge schiebt sich von Westen her allmählich über das Grundgebirge: zunächst Rotliegendes, über die höheren Teile Buntsandstein, und dann die folgenden Schichten, wahrscheinlich bis zum weissen Jura. Die Erosion hat die oberen Schichten später wieder abgetragen und den Zusammenhang der tieferen Teile des Deckgebirges durch Thäler getrennt, so dass nur noch getrennte Schollen von den ursprünglich zusammenhängenden Lagen übrig sind. In der Tertiärzeit (Oligocän) wurde dann der Schwarzwald von den Vogesen durch die muldenförmige Senkung des Rheinthals getrennt; von Nordwesten her drang das Meer in diese Senke, und an dessen Küste wurden die von den Randgebirgen heruntergeschlagenen Gesteine zu den sogen. Küstenkonglomeraten zusammengesetzt, die vorwiegend aus jurassischen Bestandteilen gebildet sind. Wahrscheinlich waren aber bei der Abgrenzung des Schwarzwaldes auch wirkliche Hebungen beteiligt: auf solche weist der Umstand hin, dass im Oligocän das Rheinthal vom Meere bedeckt war, während Oberschwaben trocken lag, dass dagegen später das Meer sich aus dem Rheinthal zurückzog und im Miocän Oberschwaben vom Meere bedeckt wurde. Die Abgrenzung des Schwarzwaldes nach Osten durch Spalten scheint jünger zu sein, da hier selbst Diluvialgebilde von Spalten durchsetzt werden.

Die erodierende Thätigkeit der Eiszeitgletscher hat dann noch das Ihrige beigetragen, die Konfiguration des Schwarzwaldes zu ändern, und manche tiefe Thäler sind erst in der Diluvialzeit ausgefurcht.

Nachdem Prof. Klunzinger-Stuttgart noch für den Beitritt zum Vogelschutzverein ein Wort eingelegt und Prof. Fraas-Stuttgart über ein kürzlich geöffnetes Grab am Krautbühl bei Nagold einige Bemerkungen gemacht hatte, wurde die Sitzung geschlossen. Dem Mittagessen folgte ein Ausflug zu jener Grabstätte und auf die Ruine Hohen-Nagold. — Die Versammlung hatte den erfreulichen Erfolg, dass sich fünf neue Mitglieder für den Verein für vaterländische Naturkunde meldeten.

Versammlung zu Tübingen am 21. Dezember 1899.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Dr. Camerer (Urach) mit einer kurzen Bemerkung über Basalttuff von Grabenstetten bei Urach, der bei Brunnenbohrungen dort zu Tage gefördert wurde.

Dann folgte ein Vortrag von Prof. Dr. Blochmann (Tübingen) über „die Entstehung der Drohnen bei der Honigbiene“. Die Frage, in welcher Weise das Geschlecht bei den Bienen bestimmt wird, ist in neuester Zeit dadurch wieder der Erörterung näher gerückt, dass gegen die allgemein angenommene und von der Wissenschaft anerkannte Theorie Dzierzon's im Jahre 1897 Dickel, der Redakteur der Nördlinger Bienenzeitung, eine neue Ansicht aufgestellt und für dieselbe in Wort und Schrift sehr lebhafte Propaganda gemacht hat. Die Wissenschaft kann über Dickel's unbegründeten Ansichten zwar ruhig zur Tagesordnung übergehen; aber in den Kreisen der Bienenzüchter ist durch dieselben eine Unsicherheit hervorgerufen, die dem Redner die Hauptveranlassung ist, das Thema hier zu erörtern. Dzierzon stellte in der Mitte der vierziger Jahre folgende Sätze auf: Die Königin ist das einzige entwickelte Weibchen im Stock; die Arbeiter sind Weibchen, deren Eierstöcke rudimentär sind und nur ausnahmsweise (Drohnenmütterchen) funktionieren; die Drohnen sind Männchen und kommen nur in geringerer Zahl, 100—300, im Stock vor. Im normalen Bienenstock legt nur die Königin Eier, die sie teils befruchtet, teils nicht; aus den befruchteten Eiern gehen Königinnen und Arbeiter, aus den unbefruchteten Eiern Drohnen hervor; in abnormen Fällen, wenn entweder die Königin unbefruchtet geblieben ist, oder wenn sie zu alt ist und somit alle bei der einmaligen Begattung empfangenen Samenfäden verbraucht hat, oder endlich, wenn ein Stock seine Königin verloren hat, und nun Arbeiter, sogenannte Drohnenmütterchen, Eier in die Zellen legen, in allen diesen Fällen entstehen nur Drohnen. Dzierzon's Lehre wurde in den fünfziger Jahren durch die Untersuchungen v. Siebold's und Leuckart's völlig bestätigt, die in den Drohneneiern Samenfäden vermissten, in den Arbeitereiern sie jedoch stets fanden. Später (1867) behauptete zwar Landois, dass alle Bieneneier befruchtet seien, und dass die Geschlechtsbestimmung nur durch die Verschiedenheit des Futters, das den Larven zugetragen wird,

bewirkt werde; seine Ansicht wurde aber durch Bessels widerlegt. Einige spätere Einwürfe sind nicht ernst zu nehmen, und neuerdings hat Dickel seine Sätze aufgestellt; er sagt etwa folgendes: im Bienenstock haben wir dreierlei Formen, die sich in zwei Gruppen verteilen, grundlegende: Männchen und Weibchen, und bestimmende: Arbeiter. Der Zeugungsbeitrag der Mutterbiene (Ei) enthält den Keim für das männliche Geschlecht, derjenige der Drohne (Samenfaden) den Keim für das weibliche Geschlecht. Am befruchteten Ei, das also die Anlagen für beide Geschlechter enthält, wird das Geschlecht dadurch ausgelöst, dass die Arbeiter ein Sekret darauf spritzen, das in zwei Drüsenpaaren des Mundes sich entwickelt; werden die Eier mit dem Sekret der einen Drüse benetzt, so entstehen Männchen, mit dem der anderen Weibchen, wird aus beiden Drüsen Sekret auf sie entleert, so entstehen Arbeiter. In unbefruchteten Eiern ist nur der Keim des männlichen Geschlechts vorhanden, es kann also auch nur dieses ausgelöst werden und es entstehen stets Männchen; solche Männchen aus unbefruchteten Eiern nennt Dickel falsche Drohnen und meint, dass sie nicht begatten können. Die Methode, durch die Dickel den Beweis hierfür zu führen unternimmt, besteht darin, dass er Drohneneier aus den besonders gestalteten Drohnenzellen des Stockes in Arbeiterzellen einsetzt; wenn sich dann aus solchen Eiern Arbeiter entwickeln, so wäre allerdings Dzierzon's Theorie widerlegt. Aber bei solchen Versuchen sind viele Fehlerquellen vorhanden: erstens entfernen die Bienen gewöhnlich solche künstlich versetzten Eier oder Larven; zweitens legen junge Königinnen nicht nur in Arbeiter-, sondern auch in Drohnenzellen befruchtete Eier; drittens ist beim Übertragen ganzer Waben das Übersehen randständiger, noch unfertiger Drohnenzellen, die aber schon ein Ei enthalten, leicht möglich; endlich legt eine Königin, wenn ihr nur Drohnenzellen zur Verfügung stehen, auch in diese (befruchtete) Arbeitereier. Ferner aber ist es nie gelungen, aus nachweislich unbefruchteten Eiern Arbeiter oder Königinnen zu erzielen. Die Drohnen, die aus solchen Eiern kommen, und die Dickel als falsche Drohnen bezeichnet, unterscheiden sich äusserlich nicht von den normalen Drohnen und entwickeln normale Samenfäden (Tönniges), wie denn auch Freiherr v. Ambrosi mitteilt, dass sie eine Königin völlig normal begatten. Das Fehlen eines Samenfadens in den Drohneneiern lässt sich mit der modernen mikroskopischen Technik zweifellos sicher nachweisen; v. Siebold's Untersuchungen in dieser Beziehung wurden vor 10 Jahren vom Vortragenden und neuerdings von Paulcke (dem Dickel selbst das Material lieferte) völlig bestätigt. Eine weitere Bestätigung der Verhältnisse bei den Bienen bieten v. Siebold's Untersuchungen an der Papierwespe, wo die Dinge einfacher liegen: hier überwintert ein befruchtetes Weibchen und beginnt im Frühjahr mit dem Bau eines Nestes, das aus wenigen Zellen besteht; aus den ersten Eiern, die es hineinlegt und als Larven selbst grossfüttert, schlüpfen sogenannte „kleine Weibchen" aus mit geringer entwickelten Geschlechtsorganen (wie die Bienenarbeiter); diese helfen bei der Vergrösserung des Nestes und der Pflege der Larven; später entstehen dann entwickelte Weibchen und vom Juli an auch Männchen

aus den Eiern. v. Siebold entfernte nun nach dem Ausschlüpfen der ersten „kleinen Weibchen" die befruchtete Mutterwespe; es blieben also nur unbefruchtete Weibchen: dieselben legten jetzt (natürlich unbefruchtete) Eier ab, und aus diesen schlüpften nur Männchen. Solche mit grösster Sorgfalt ausgeführte Untersuchungen zeigen also dieselben Verhältnisse, wie bei den Bienen. — Was schliesslich die Bestimmung des Geschlechtes durch ein Drüsensekret betrifft, so ist das eitel Phantasterei; dass die Arbeiter keine Zwitter sind, wie es Dickel behauptet, lehrt die anatomische Untersuchung. Somit fällt diese neue Lehre in allen Punkten in Nichts zusammen.

Darauf sprach Prof. Koken (Tübingen) über „die Gliederung und Lagerung des Diluviums bei Kochendorf". Das ganze Gebiet ist mit Diluvium eingedeckt, so dass die darunterliegenden Schichten, Muschelkalk und Keuper, nur in den tieferen Abschnitten des Thales zu Tage liegen. Die letzteren zeigen verschiedentlich Verwerfungen (für die Zukunft Kochendorfs übrigens ohne Bedeutung), an denen zum Teil auch die diluvialen Ablagerungen beteiligt sind. Im grossen und ganzen ist die Gegend als Mulde gebaut, in deren Mitte etwa Heilbronn liegt. Diese Depression war aber nicht etwa schon zur Triaszeit vorhanden und gab Anlass zur Bildung des Salzlagers, sondern sie beruht auf jugendlichen Lagerungsstörungen, die noch in die Diluvialzeit hineinreichen. — Das Diluvium wird, abgesehen vom Löss, von Schottern, Flussabsätzen gebildet, die in verschiedener Höhe auftreten und verschiedene Beschaffenheit haben. Der tiefste Teil desselben, die Niederterrasse, besteht aus groben Kiesmassen, in die jetzt der Neckar sein Bett eingegraben hat; ihre diluviale Herkunft wird durch die Versteinerungen (Mammutreste) bewiesen, die sie bergen. An den Abhängen des Thales treten dann Kiesmassen auf, deutliche Terrassen bildend, die Redner als Hochterrasse bezeichnet; sie deuten auf einen viel höheren Wasserstand zur Zeit ihrer Entstehung hin. Noch höher finden sich diluviale Ablagerungen, die sich durch eine anders zusammengesetzte Gesteinsführung auszeichnen; Redner nennt sie Höhenschotter. Sie liegen bis etwa 150 m über dem Spiegel des Neckars und sind merkwürdig dadurch, dass sie gar keinen Kalk enthalten. Man findet in ihnen Buntsandstein, Hornstein und andere, wenig verwitternde Gesteine. Die hierauf begründete frühere Ansicht, dass sie aus dem Odenwald stammen sollen, ist jedoch unhaltbar; es sind echte Neckarschotter, wie die Spuren von weissem Jura in ihnen zweifellos machen; auch stimmt sonst ihre Zusammensetzung völlig mit der Herkunft aus dem Schwarzwalde. Diese Höhenschotter sind nicht in gleicher Höhe gelagert, sondern senken sich von Norden wie von Süden her gegen Heilbronn zu, entsprechend der Heilbronner Mulde. Sie müssen also vor Entstehung jener Depression abgelagert sein, und diese kann somit erst in der Diluvialzeit stattgefunden haben. — Die Hochterrassen enthalten im Gegensatz zum Höhenschotter reichlich Kalkgerölle. Sie weisen im Böllinger Bachthal und Frankenbach eine reiche Molluskenfauna auf, besonders aber sind Reste diluvialer Säugetiere häufig in ihnen zu finden: hervorzuheben ist ein Zahn von *Elephas antiquus*, der

zur Diluvialzeit südlichere Gegenden bewohnte und dessen Reste im Rheingebiete, sowie auch im Elsenzthale bei Mauer gefunden wurden. Wahrscheinlich ging früher durch das Elsenzthal eine Schlinge des Neckars, ebenso wie durch das Böllinger Bachthal, in das man die Hochterrassen hineinverfolgen kann, und durch das Leinthal. In der Nähe von Wimpfen ist auch die Hochterrasse, welche nochmals in zwei wohl unterscheidbare Stufen geteilt ist, von Verwerfungen betroffen. Überall finden sich in jener Gegend Lössablagerungen, die offenbar früher das ganze Gebiet überdeckten, jetzt aber an der Wetterseite der Hügel häufig abgewaschen sind. Mehrfach findet man, dass sich Löss, Lehm, Sand mit Lehm und zu unterst Schotter ohne deutliche Grenze folgen, und die im Löss vorkommenden Schnecken sind auch im Schotter vorhanden; auch kommen lössartige Einschaltungen in den Schottern vor. Daraus muss man schliessen, dass der Löss hier nicht durch die Thätigkeit des Windes gebildet wurde, sondern ein Produkt der Abschwemmung ist. Die hochgelegenen Schotter tragen bei Kochendorf und Offenau Spuren des Windschliffes, aber nur an exponierten Stellen, wo sie von der Lössdecke befreit sind; im Lager, von Löss eingedeckt, fehlt jedes Anzeichen für Windwirkung. Man kann also hieraus kein Argument für die äolische Bildung des Lösses machen. Nirgends lässt sich in diesem Lössgebiet ein unzweideutiges Zeichen auffinden für eine zweimalige Lössbildung, d. i. eine wiederholte Steppenzeit, wie sie jetzt auch die Botaniker glauben annehmen zu müssen. Die Lössbildung ist an die Zeit der Hochterrasse geknüpft. Der sogenannte ältere Lehm ist kein entkalkter Löss, sondern im untersuchten Gebiete ein zusammengeschwemmtes Gebilde, das niemals Löss gewesen sein kann. Der Löss auf der Niederterrasse ist sekundär verschwemmt.

Hieran schloss sich eine Anzahl interessanter Experimente von Prof. Grützner (Tübingen), die derselbe mit Erläuterungen begleitete: In unseren Muskeln und Nerven finden sich stets elektrische Ströme; in einem ausgeschnittenen Muskel verläuft der Strom vom Längsschnitt zum Querschnitt; bei Thätigkeit dieses Muskels verringert sich der Strom. Jener ersterwähnte Strom ist eine Folge der Präparation; der ruhende unverletzte Muskel ist stromlos, bei Thätigkeit jedoch entsteht in ihm sofort ein Strom. Verbindet man beim Menschen beide Hände mit ableitenden Drähten, die zu einer Bussole führen, und kontrahiert die Muskeln des einen Arms, so entsteht ein elektrischer Strom, der in diesem Arme aufsteigt; die Bussole wird entsprechend abgelenkt. Noch deutlicher sind solche geringe Ströme durch ein Elektrometer wahrnehmbar, wie es der Vortragende anwandte. Es ist hier nicht die Muskelkontraktion, sondern die damit zusammenhängende gesteigerte Schweisssekretion, die den Strom hervorruft. — Die Reizung eines Muskels teilt sich einem zweiten Muskel mit, dessen Nerv auf jenem aufliegt; erzeugt man durch schnell aufeinanderfolgende Reize Dauerkontraktion des ersten Muskels, so tritt diese auch beim zweiten ein. Legt man den Nerven eines Froschschenkels auf das noch schlagende Herz einer eben getöteten Ratte, so erfolgt mit jedem Herzschlag eine Zuckung im Schenkel.

Weiterhin zeigte Dr. Lange (Tübingen) das Photogramm eines Hexenringes, d. i. eines Ringes von Hutpilzen, der dadurch zu stande kommt, dass von einem Centrum aus das Mycel dieser Pilze sich nach allen Seiten gleichmässig ausbreitet, in der Mitte aber abstirbt. Prof. Koken demonstrierte einen mit den häutigen Flossen erhaltenen *Ichthyosaurus* von Holzmaden, welcher der Tübinger palaeontologischen Sammlung gehört. Ausserdem waren neue zoologische Präparate aus der zoologischen Sammlung und eine Anzahl optischer Apparate aus dem physiologischen Institut aufgestellt. — An die wissenschaftliche Sitzung schloss sich ein Mittagessen im Lamm, worauf man noch in bester Stimmung zusammenblieb, bis die auswärtigen Gäste an die Heimfahrt denken mussten.



III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Untersuchung des bunten Mergels der Keuperformation auf seine chemischen und mineralogischen Bestandteile.

Von

E. A. Wülfing in Tübingen.

Inhalt.

I. Einleitung und historischer Rückblick.

Im Februar vergangenen Jahres gelangte an den Vorstand des hiesigen mineralogisch-geologischen Instituts, Herrn Prof. Dr. Koken, seitens des Besitzers von Schloss Roseck, Herrn Guoth, die Anfrage, ob zur Verbesserung seines Ackerbodens der verwitterte oder der unverwitterte Keupermergel sich besser eigne.

Die Beantwortung dieser Frage war insofern schwierig, als eine auch nur einigermassen exakte Kenntnis der Zusammensetzung der Schichten des bunten Keupers fehlte, und es daher zweifelhaft war, ob das Material durch die Verwitterung eine Verbesserung oder eine Verschlechterung der zur Ernährung der Pflanze wichtigen Stoffe erfahren hatte. Durch jene Mergeldüngung sollten die auf Stubensandstein liegenden Äcker hauptsächlich in ihrem Kalkgehalt aufgebessert werden. Da nun einige analytische Versuche, welche ich mit Zustimmung des Herrn Prof. Dr. Koken an den eingesandten Proben ausführte, nur einen sehr geringen Unterschied im Karbonatgehalt des frischen und des verwitterten Keupers erkennen liessen, war die Frage wohl zu gunsten des letzteren zu beantworten. Das als verwittert bezeichnete Gestein war in chemischer Hinsicht überhaupt nur sehr wenig verändert; es befand sich offenbar im ersten Stadium des Zerfalls und verdiente schon deshalb den Vorzug, weil es leichter gebrochen werden konnte und den Atmosphärilien auch etwas leichter zugänglich war.

Als ich diese Versuche anstellte, wollte ich auch die Mineralien, welche die Hauptmasse des Mergels zusammensetzen, mittelst des Mikroskops bestimmen. Hierbei stiess ich aber infolge des ausserordentlich feinen Korns auf unerwartete Hindernisse, die zu beseitigen mir aus mehrfachen Gründen wünschenswert schienen. Zunächst sind die Mergel des bunten Keupers von grosser agronomischer Bedeutung und daher kann ihre mineralogische und chemische Untersuchung schon von diesem rein praktischen Gesichtspunkt aus einiges

Interesse beanspruchen. Ferner aber dürften die pelitischen Sedimente überhaupt nur selten auf ihre mineralogische Zusammensetzung eingehender untersucht worden sein, obgleich man längst weiss, dass unter Bezeichnungen wie Thon, Mergel, Letten u. s. w. ausserordentlich mannigfaltig zusammengesetzte Dinge verstanden werden.

Meine hier mitgeteilten Beobachtungen und Experimente enthalten einige Angaben über die Zusammensetzung des bunten Keupermergels, wobei ich ausdrücklich hervorheben will, dass diese Untersuchungen keineswegs zum Abschluss gelangt sind. Besonders habe ich Bestimmungen nach der agrikulturchemischen Seite aus Mangel an geeigneten Apparaten nicht anstellen können.

Bevor ich nun auf meine eigenen Beobachtungen eingehe, möge eine kurze Besprechung der bisherigen Untersuchungen der bunten Keupermergel Württembergs eingeschaltet werden.

Auffallenderweise ist der in Württemberg so verbreitete Keuperboden nie auf seine mineralogischen Bestandteile geprüft worden, wie auch eine genauere chemische Analyse von frischem, anstehendem Material nicht vorhanden zu sein scheint.

1826 sind die ersten Analysen von Mergeln des schwäbischen Keupers durch Chr. G. Gmelin[1] ausgeführt worden. Er analysierte 1. „harte Mergel (Sandmergel)" aus der Gegend von Tübingen und von der Steige bei Unterroth, zwischen Gschwend und Gaildorf. Sie entsprechen wohl den harten Steinmergeln, die sich ebenso wie die krystallisierten Sandsteine in den oberen Schichten der bunten Mergel eingelagert finden[2]; 2. „weiche Mergel (Thonmergel, Leberkies)" vom Spitzberg bei Tübingen und von der Weinsteige bei Stuttgart, welche den Schichten der eigentlichen bunten Mergel, also genau dem von mir untersuchten Horizont entstammen. Gmelin hat seine Analysen in der Weise ausgeführt, dass er den in Salzsäure löslichen von dem in Salzsäure unlöslichen Teil trennte und den letzteren einfach als Thon oder Quarzsand ansprach. In der Lösung wurden Kalk, Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd direkt und der Kohlensäuregehalt in den meisten Fällen indirekt bestimmt, indem man ihn aus den für Kalk und Magnesia gefundenen Zahlen

[1] Chr. G. Gmelin, Chemische Untersuchungen über die verschiedenen Kalkformationen Schwabens mit besonderer Rücksicht auf die darin vorkommenden Bitterkalke und die Verbreitung der Bittererde überhaupt. Naturwissensch. Abhandlungen, herausgegeben von einer Gesellschaft in Württemberg. Bd. 1 Heft 1. 1826. S. 153—210. Darin Untersuchung der Keupermergel, S. 176—181.

[2] Vergl. Quenstedt, Begleitworte zu Blatt Tübingen. 1865. S. 4.

berechnete. Da aber die Analysen nach dieser Berechnung zuweilen einen erheblichen Überschuss über 100 %, nämlich bis zu 103,92 % ergaben — ein Überschuss, der noch weit bedeutender ausgefallen wäre, wenn GMELIN die ganze Menge des hygroskopisch und chemisch gebundenen Wassers berücksichtigt hätte —, so weist GMELIN schon darauf hin, dass ein Teil der Magnesia dem Thon angehöre und nicht in Form eines Karbonats vorhanden sei. In der That ist ein erheblicher Teil der Magnesia in einem Silikat und zwar in einem leicht löslichen Silikat vorhanden. In einigen Fällen prüfte GMELIN auch auf Alkalien, von denen er aber keine Spur auffinden konnte.

1851 hat GRÄGER [1] verschiedene Keupermergel analysiert; seine Fundortsangaben sind aber so unbestimmt gehalten — es finden sich nur die Namen Weidensee, Rottelsen Graben, Pfaffenroder Grund, Schützenberg, Johannisthal, Thanberg und St. Daniel ohne weitere Bezeichnung —, dass man nicht ersehen kann, woher die Stücke stammen. ZIRKEL (l. c. S. 778) verlegt den Rottelser (GRÄGER schreibt Rottelsen) Graben nach Württemberg, indessen scheint hier im Lande eine solche Lokalität nicht bekannt zu sein.

1851 wurden von FEHLING und KURR [2] zahlreiche, von A. FAISST ausgeführte Analysen verschiedener Keupermergel veröffentlicht. Der Gang der Analyse ist genau beschrieben; auch hier wird das nach der Digestion mit verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade unlöslich bleibende Pulver als Thon angesprochen und nur der in Lösung gegangene Teil genauer analysiert. Es handelte sich bei dieser Arbeit darum, unter den Kalksteinen und Mergeln diejenigen herauszufinden, welche sich zu hydraulischen Mörteln besonders eignen. Obgleich aber die Herausgeber den französischen Forscher VICAT angreifen, indem sie hervorheben, dass für Mörtel die Zusammensetzung des im Kalkstein enthaltenen Thones wichtig sei, ist der eben als Thon angesprochene unlösliche Teil nur insofern zuweilen noch weiter untersucht worden, als man durch wiederholtes Kochen mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge seinen Gehalt an Sand ermittelte. Hier zeigt also die Arbeit keine wesentlichen Fortschritte gegenüber

---

[1] Gräger, Chemische Untersuchung einiger Gesteine aus der unteren Gruppe der Keuperformation. Ber. d. naturw. Ver. d. Harzes zu Blankenburg (Wernigerode 1851). S. 17—24.

[2] Fehling und Kurr, Untersuchung verschiedener württemb. Kalksteine (diese Jahresh. Bd. 7. 1851. S. 107—110).

der GMELIN'schen Untersuchung. Dagegen gelang es FAISST zum ersten Male in den Mergeln einen Gehalt an Alkalien nachzuweisen, wenn auch die Zahlen, welche er hierfür mitteilt, ausserordentlich klein sind; er fand nur etwa $^1/_{10}$ %. Die von ihm angewandte Methode war freilich keineswegs dazu geeignet, den ganzen Alkaliengehalt zu bestimmen; sie bestand nämlich darin, dass er 50 g von dem gebrannten und feingepulverten Gestein längere Zeit und wiederholt mit Wasser erhitzte, die Lösung filtrierte und dann in dieser Lösung nach Abscheidung von Kalk und Magnesia die Alkalien als kohlensaure Salze bestimmte. Durch das Brennen der Mergel, welches wohl nicht bei sehr hoher Temperatur erfolgte, hat nur ein teilweises Aufschliessen stattgefunden [1]. Auch hätte die Masse, um wenigstens die im zersetzten Teil enthaltenen Alkalien in Lösung zu bringen, mit Säuren und nicht nur mit Wasser behandelt werden sollen; immerhin bleibt es von Interesse, dass FAISST überhaupt Kali (kein Natron) nachweisen konnte. FEHLING und KURR haben schon damals in diesem Kaligehalt des Keupers seine Bedeutung für die Verbesserung der Weinberge gefunden. In ihrem Schlusswort (S. 126) zu dem Text der FAISST'schen Analysen äussern sie sich folgendermassen: „Überblickt man die Analysen, so ist es zunächst „auffallend, dass in den Alkalien überall vorwaltend Kali und immer „weniger Natron gefunden wurde. Der Alkaligehalt steigt in der „Regel mit dem Thongehalt der Kalksteine und ist am beträcht„lichsten in den thonreichen Zwischenschichten“ (eine Beobachtung, welche sich hier besonders auf die Mergel des Muschelkalks bezieht, sich aber nach meinen Untersuchungen auch auf die Mergel des bunten Keupers ausdehnen lässt). „Unter allen analysierten Ge„steinen nehmen die thonigen Dolomite des Muschelkalks, die überall „in weit verbreiteten regelmässigen Bänken anstehen, sodann die „zwischen den einzelnen Bänken des Hauptmuschelkalks befind„lichen thonigen Zwischenschichten und die Thonmergel der Keuper„und Juraformation am meisten Teil an der Bildung des Acker„bodens und liefern auch durchschnittlich einen sehr fruchtbaren „Boden. Die Keupermergel werden häufig zur Verbesserung sandiger „Bodenarten und zur Düngung der Weinberge benutzt und liefern „bei ihrer allmählichen Verwitterung eine reichhaltige Quelle von „Kalisalzen für die Pflanzenwelt.“

---

[1] Vergl. die Deville'sche Methode der Aufschliessung von Silikaten z. B. in Rose-Finkener, Handbuch der analytischen Chemie. Bd. 2. 1871. S. 656.

Fehling und Kurr stützen sich also bei dieser letzten Behauptung nur auf den Nachweis von etwa $^1/_{10}$ % Kali. Wie viel mehr muss die Wichtigkeit der Keupermergel für die Landwirtschaft betont werden, wenn sich nachweisen lässt, dass diese Schichten bis nahezu 5 % Kali und zwar zum grösseren Teil in leicht löslicher Verbindung enthalten, wie das aus den später mitgeteilten Analysen zu ersehen ist.

E. Wolff veröffentlichte 1863 seine Untersuchungen über sechs Hohenheimer Bodenarten, unter denen sich auch die Analyse eines Keupermergels befindet. Wenn auch das Gestein nach den Analysen Wolff's mancherlei Ähnlichkeit mit meinen bunten Mergeln zu haben scheint, so muss ich diese Wolff'schen Untersuchungen hier unberücksichtigt lassen, da dieselben sich auf Gesteine aus einem andern Horizont, nämlich auf die über dem Stubensandstein liegenden Knollenmergel beziehen. Wolff hebt übrigens (ebenso wie Thürach in seinen Erläuterungen zu Blatt Sinsheim, 1895) auch den Kalireichtum besonders hervor. Er fand 2,55 % Kali und 0,20 % Natron in einem etwa 12 % Karbonat enthaltenden Gestein.

II. Makroskopische und mikroskopische Beschreibung. Bauschanalyse von vier Mergeln.

Die untersuchten Gesteinsproben stammen von Schloss Roseck, Gem. Unter-Jesingen, 2 Stunden nordwestlich von Tübingen, wo sie an einer steilen aus sehr frischem Material sich aufbauenden Halde gesammelt worden sind. Probe IV, welche von Herrn Gutsbesitzer Guoth eingeschickt wurde, enthält wenig Karbonate und baut sich hauptsächlich aus rotem Mergel, der von kleineren Lagen grünen Mergels durchsetzt ist, auf. Die übrigen drei Proben habe ich im Herbst 1898 selbst gesammelt und darauf geachtet, möglichst einheitliches Material aus den in Härte und Farbe am stärksten voneinander abweichenden Mergelbänken zu erhalten. Probe I stellt einen ausgesprochen schieferigen, dunkelbraunroten Mergel dar, der sich leicht in einzelne Platten von einigen Millimetern Dicke spalten lässt. Er tritt an der erwähnten Halde in mehreren Schichten von 10—20 cm Mächtigkeit auf. Probe II ist infolge des viel höheren Karbonatgehaltes (siehe Analyse S. 13) wesentlich härter; die schieferige Struktur ist vollständig verschwunden. Diese Bänke von hartem hellbraunroten Mergel wechsellagern vielfach mit dem Gestein von Probe I; ihre Mächtigkeit ist etwas grösser, als die der schieferigen Mergel. Das Ausgangsmaterial für die dritte Gesteinsprobe (III)

bilden die grünen Mergelbänke, welche ebenfalls mit den beiden ersten wechsellagern, aber an der Fundstelle und wohl auch anderwärts nie die Ausdehnung der roten Mergel erreichen, indem sie meistens schon nach ein oder zwei Metern Verlauf auszukeilen pflegen. Diese grünen Mergel schliessen sich in Bezug auf ihre Festigkeit mehr an die harten, als an die thonig-schieferigen Varietäten an, was sich hauptsächlich aus ihrem Karbonatreichtum erklären lässt (siehe Analyse III, S. 13); indessen werden sie gelegentlich recht karbonatarm, wobei sie dann auch mehr schieferigen Charakter annehmen.

Bei der Beobachtung mit blossem Auge oder mit der Lupe lassen sich in allen vier Proben kaum irgendwelche Mineralien mit Sicherheit erkennen, es sei denn, dass man hier und da ein Korn von etwa $^1/_{10}$ mm Grösse als Quarz ansprechen wollte. Nur auf den frisch hergestellten Teilungsflächen des schieferigen Mergels erkennt man zuweilen ein in sehr dünnen Lagen auftretendes glimmerndes Mineral, welches vielleicht Glimmer, möglicherweise aber auch Kaolin ist.

Nach der mikroskopischen Untersuchung der Dünnschliffe bestehen die grössten Gesteinsgemengteile von etwa 0,1 mm Ausdehnung aus unregelmässig begrenzten Quarzbruchstücken, die durchaus den Charakter der Tiefengesteinsquarze besitzen und gelegentlich auch Einschlüsse mit spontan beweglichen Libellen zeigen. Neubildungen von Quarz scheinen nicht stattgefunden zu haben, wenigstens lassen die eckigen Bruchstücke dieses Minerals keine Anwachszonen erkennen. Orthoklas ist ebenfalls mit Sicherheit nachzuweisen. Hier und da wurde ein nach dem Albitgesetz verzwillingter, rechtbasischer Plagioklas beobachtet. Farblose, ausgefaserte Blättchen können nach ihrem optischen Verhalten Muskovit sein. Der ausserordentlich wechselnde Karbonatgehalt tritt auch bei Untersuchung der Dünnschliffe deutlich hervor, obgleich man von vornherein nicht erwarten darf, dass die relativen Mengen der Bestandteile, wie sie in den analysierten Durchschnittsproben vorhanden sind, auch in dem einen oder andern Dünnschliff in genau der gleichen Verteilung auftreten. Die Analyse giebt die Durchschnittszusammensetzung von etwa 6 bis 10 kg Gestein einer mehr oder weniger homogen aussehenden Schicht wieder, wobei man nicht vergessen darf, dass diese Homogenität rein äusserlich sein kann und sich also auf den inneren Bau nicht zu erstrecken braucht.

Die Karbonate, welche, wie hier vorausgeschickt werden möge,

aus sehr magnesiareichen isomorphen Mischungen von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ bestehen, treten in zwei verschiedenen Formen auf. Die eine Form besteht aus Grundrhomboëdern R, welche in den schieferigen Mergeln 0,04 mm, in den karbonatreicheren Gesteinen etwa die doppelte Ausdehnung erreichen. Die andere Form stellt sich in Gestalt äusserst feiner und feinster Schüppchen und Pünktchen von höchstens 0,01 mm Grösse dar, welche bei ihren lebhaften Polarisationsfarben erster bis dritter Ordnung auf den ersten Blick wohl mit Glimmer verwechselt werden könnten, wenn man ihre ausserordentlich geringe Ausdehnung oder die angewandte Vergrösserung nicht kennt. Beide Ausbildungsformen finden sich in relativ grossen Mengen in den karbonatarmen Schichten, während die karbonatreicheren Gesteine fast nur Grundrhomboëder R erkennen lassen. Die weiter unten folgenden Analysen werden zeigen, dass die Karbonate in den schieferigen und harten Mergeln verschieden zusammengesetzt sind, woraus man wohl schliessen darf, dass die Karbonate jener beiden Ausbildungsformen verschiedene chemische Zusammensetzung haben.

Von Zwillingsstreifung der Karbonatkrystalle ist in keinem der neun von allen vier Proben hergestellten Dünnschliffen auch nur die geringste Spur zu bemerken. Es fragt sich, wie weit man aus dieser Thatsache auf die Abwesenheit von reinem kohlensauren Kalk schliessen darf. v. Inostranzeff[1] hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, „dass beim reinen Kalksteine lauter Körner mit ausgezeich- „neter Zwillingsstreifung, beim reinen Dolomit lauter Körner ohne „eine solche zu beobachten sind und dass in den Präparaten der „zwischenliegenden Kalksteine die Anzahl der Körner ohne Zwillings- „streifung im Verhältnisse der durch die Analyse konstatierten Zu- „nahme des Gehaltes an Dolomit wächst.“ Aber diese Schlussfolgerung giebt nur in grossen Zügen die Resultate seiner Beobachtung wieder. An dem körnigen Dolomit von Tiodia (Gouv. Olonetz) fand er in der ganzen Menge der untersuchten Präparate nirgends eine Zwillingsstreifung und doch giebt die Analyse von A. Stuckenberg neben 97,78 % Dolomit 2,22 % Calcit an. Inostranzeff nennt dieses Gestein einen reinen Dolomit, als was er aber doch wohl nur annäherungsweise angesehen werden kann. Das Gestein scheint nach der Skizze eines Dünnschliffes sehr grobkörnig zu sein, so dass die

[1] v. Inostranzeff, Tschermak's Mineralog. Mitteilungen. 1872. S. 49 und Taf. III Fig. 8.

Einschränkung DOELTER's[1], wonach die Zwillingsstreifung nur bei ausnahmsweise grobkörnigen Gesteinen auftritt, hier kaum als stichhaltiger Einwand gilt. Ein einfaches Übersehen von 2,22 % Calcit ist wohl nur dann möglich, wenn dieser Kalk in äusserst fein verteilter Form im Schliff auftritt, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man bedenkt, dass bei einem Gesichtsfeld mit dem scheinbaren Durchmesser von 10 cm der Calcit in einer Fläche zusammengehäuft gedacht einen Kreis von $1^1/_2$ cm Durchmesser bilden würde.

Mein karbonatreichstes Gestein (Keuper II) könnte, wenn es nicht aus einer isomorphen Mischung von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ besteht, neben 60 % Normaldolomit $4^1/_2$ % Calcit enthalten. Diese Calcitmenge hätte, falls sie in grösseren Kryställchen aufträte und Zwillingsstreifung besässe, noch viel weniger als die von INOSTRANZEFF im Dolomit von Tiodia nachgewiesene übersehen werden können; denn auf ein Gesichtsfeld von 10 cm scheinbarem Durchmesser würde für den Calcit ein Kreis von über 2 cm Durchmesser kommen. Da aber HIBSCH[2] gezeigt hat, dass in der That reiner Kalk auch frei von Zwillingsstreifung sein kann, so ist dieses so charakteristische Merkmal eben leider in Bezug auf die Gegenwart oder Abwesenheit von Calcit nicht mehr zu verwerten. Es ist also diese Frage nicht auf mikroskopischem, sondern nur auf chemischem Wege s. w. u. Abschnitt IIIa S. 14 zu entscheiden.

Neben den Karbonaten und dem Quarz treten zwei weitere Mineralien in den Gesteinen in erheblicher Menge auf; ein Chlorit und ein thonartiges Mineral. Diese beiden Silikate finden sich natürlich am reichlichsten in den karbonatärmeren Gesteinsproben. Auf den ersten Blick hat es allerdings den Anschein, als wenn der Chlorit besonders häufig in dem grünen Mergel III auftrete, was aber wohl nur daran liegt, dass er hier in dem lichtgefärbten Gestein viel leichter erkannt wird. Das Mineral zeigt im frischen Zustand die charakteristischen Axenfarben in gelblichen, grünlichen und bläulichen Tönen, von denen die Strahlen, welche parallel der Spaltbarkeit schwingen, immer am stärksten absorbiert werden. Die Zersetzung des Chlorits scheint dadurch eingeleitet zu werden, dass in dem homogenen grünlichen Durchschnitt einige winzige dunkle Pünktchen entstehen (Vergrösserung 1000—1500), die bei grösserer Ausdehnung rot gefärbt sind

---

[1] Doelter, Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt. 1873. S. 167.

[2] J. E. Hibsch, Jahresber. K. K. Staatsrealschule Pilsen. 1880. S. 7.

und schliesslich das ganze Blättchen zusammenhängend erfüllen. Aus dem grünlichen Mineral ist dann ein dunkelrotbraunes geworden, welches häufig noch lebhaften Pleochroismus erkennen lässt und schon aus diesem Grunde, ferner aber auch wegen der grösseren Durchsichtigkeit, nicht mit Eisenglanz verwechselt werden kann. Daneben findet sich allerdings ein anderes rotbraunes Mineral, welches höchst wahrscheinlich aus Eisenglanz besteht. Für die genetischen Beziehungen der roten und grünen Schichten würde es wichtig sein zu erfahren, ob der Eisenglanz ein weiteres Zersetzungsstadium des Chlorites oder ob er ein ursprünglicher Bestandteil des Sedimentes ist. Nach dem mikroskopischen Verhalten der grünen Keuperschichten bin ich geneigt, das erstere anzunehmen, denn in diesen grünen Mergeln findet sich nicht das erste rote Zersetzungsprodukt des Chlorits und wie ich nun schliessen möchte, infolgedessen auch kein Eisenglanz. Wenn der Chlorit hier überhaupt eine Umwandlung erfahren hat, so macht diese sich nur in einem etwas stärkeren Pleochroismus, in welchem braune Töne hervortreten, bemerkbar.

Über die Entstehung des Eisenglanzes in den roten Schichten würde man nicht mehr im Zweifel sein, wenn man sich ein Urteil über die Entstehung der Karbonate gebildet hätte. Wenn man nämlich annehmen will, dass die Karbonate in der jetzt vorliegenden Form primäre Bildungen sind, so folgt daraus notwendig die nichtprimäre Natur des Eisenoxyds, da bei einem gleichzeitigen Absatz von Dolomit und Eisenoxyd aus der gleichen Lösung der Dolomit notwendigerweise Eisenglanzblättchen hätte umschliessen müssen, wovon aber nichts beobachtet wurde. Ist der Dolomit aber kein primäres Absatzgebilde, sondern vielleicht durch Umkrystallisieren entstanden, so lässt sich die Frage nach der primären oder sekundären Natur des Eisenoxyds nicht sicher entscheiden. Nach den Zersetzungserscheinungen der Chlorite spricht, wie gesagt, die grössere Wahrscheinlichkeit für seine sekundäre Entstehung, freilich komme ich dann in Bezug auf die genetischen Beziehungen zwischen grünem und rotem Mergel zu dem umgekehrten Resultat wie Quenstedt. Er sagt bei Besprechung des bunten Mergels[1]: „Rot ist die allgemein vorherrschende Eisenoxydfarbe, durch dessen „Zerstörung das Berggrün an die Stelle tritt. Die Entfärbung geht „gewöhnlich von Fugen oder heterogenen Beimischungen aus. Da-

[1] Quenstedt, Begleitworte zu Atlas-Blatt Tübingen. Stuttgart. 1865. S. 4.

„her pflegt oben, wo der krystallisierte Sandstein und die harten „Steinmergel sich einlagern, das Grün ansehnlichere Ausbreitung zu „gewinnen, als unten, wo der rote Thon wohl 40′ mächtig in ge„schlossenen Massen über dem Schilfsandstein auftritt.“ Nach Quenstedt's Auffassung sind also die grünen Mergel die ersten Umwandlungsprodukte, nach meiner Vermutung die letzten Reste des ursprünglichen Sediments. Eine sichere Entscheidung zu treffen, bin ich zur Zeit nicht in der Lage. Die Menge des als Eisenoxyd angesprochenen rotbraunen Minerals ist nicht gross, wenn dies auch beim Vergleich der roten und grünen Schichten auf den ersten Blick anders scheinen könnte. Bei Anwendung sehr starker Vergrösserungen[1] überzeugt man sich bald von den ausserordentlich geringen Dimensionen der den ganzen Schliff staubartig bedeckenden Einzelblättchen und -Schüppchen. Ihre Gesamtmenge beträgt vielleicht nicht einmal ein Prozent des ganzen Gesteins, dessen rote Farbe mehr durch das Zersetzungsprodukt des Chlorits hervorgerufen sein mag als durch den Eisenglanz.

Ausser Dolomit, Quarz und Chlorit bildet die Hauptmasse der Gesteine ein farbloses Mineral ohne krystallographische Begrenzung. Seine Lichtbrechung entspricht ziemlich genau der des Kanada-Balsams oder ist wohl auch ein wenig höher; seine Doppelbrechung ist sehr gering und lässt sich fast immer erst bei Anwendung eines Gipsblattes vom Rot I. Ord. wahrnehmen. Bei der Beobachtung zwischen gekreuzten Nicol'schen Prismen hat es zuerst den Anschein, als wenn ein grosser Teil der Schliffe isotrop wäre; genauere Beobachtungen lassen aber starke Zweifel auftauchen, ob überhaupt ein isotropes Mineral in solchen Mengen oder in solcher Verteilung vorhanden ist, dass es im Dünnschliff auffällt. Wo immer bei etwa 250facher Vergrösserung eine scheinbar isotrope Stelle zum Vorschein kam, wurde bei stärkerer (bis 1500facher) Vergrösserung und bei Anwendung des Gipsblattes schwache Doppelbrechung wahrgenommen. Wahrscheinlich haben wir in diesem reichlich vorhandenen, in sehr fein verteilter Form auftretenden Mineral jenes aus den analytischen Untersuchungen folgende wasserhaltige Thonerdesilikat zu suchen (cfr. S. 25). Echter Kaolin konnte in den Schliffen nur gelegentlich in nesterförmigen Anhäufungen beobachtet werden.

[1] Herr Prof. Blochmann war so liebenswürdig, mir zu diesen recht schwierigen Untersuchungen ein Zeiss'sches Mikroskop mit Apochromat-Objektiv zu leihen. Der Hauptvorteil dieses Instrumentes liegt in der Anwendung des sehr grossen und sehr lichtstarken Abbé'schen Beleuchtungsapparates.

Seine schuppigen Aggregate zeigen über eine grössere Strecke hin gleiche optische Orientierung, woraus man wohl auf sekundäre Entstehung schliessen darf.

Nächst den besprochenen Mineralien tritt farbloser Glimmer häufiger, dunkler Glimmer mit starkem Pleochroismus dagegen seltener auf. Schliesslich finden sich gelegentlich viele Mineralien — unter denen auch Zirkon-Kryställchen und Rutil in Form der sogenannten Thonschiefernädelchen bestimmt werden konnten — die aber alle nur einen sehr kleinen Bruchteil des Gesteins ausmachen.

Bei der ausserordentlichen Feinkörnigkeit des Gesteins hat die mikroskopische Untersuchung mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, so dass die oben mitgeteilten Resultate erst durch analytische Belege grössere Sicherheit gewinnen können. Eine Trennung der einzelnen Mineralien mittelst schwerer Lösungen lässt sich höchst wahrscheinlich nur für Quarz und Feldspat mit Erfolg durchführen. Man muss daher in diesem Fall wieder auf die von Gmelin eingeführte Partialanalyse zurückgreifen, um einige weitere Anhaltspunkte für die Natur der Mineralien und ihre relativen Mengen im Gestein zu erhalten. Es ist hinlänglich bekannt, dass bei diesen Partialanalysen und der daraus folgenden Berechnung der Mineralien kleine Fehler der Analysen, wie sie sonst ohne Bedeutung sind, grosse Fehler der Resultate verursachen können; um nun meine eigenen analytischen Arbeiten zu kontrollieren, sandte ich an Herrn Privatdocenten Dr. Dittrich in Heidelberg einen Teil der bereits von mir fein gepulverten und zur Analyse fertig hergerichteten Durchschnittsproben mit der Bitte, je eine Bauschanalyse auszuführen. Dittrich's Analysen sind im folgenden mit D, die meinigen mit W bezeichnet. Je zwei dieser Analysen beziehen sich also auf das absolut gleiche lufttrockene Pulver. Das Material der Analysen von I, II und III ist aus je 6 bis 10 kg Gestein gewonnen, indem diese Mengen systematisch zerkleinert, gemischt, ausgebreitet und geteilt wurden, bis schliesslich 50 bis 100 g übrig blieben, die nun genau der Durchschnittszusammensetzung jener Mergelbänke entsprechen dürften. Analysenmaterial IV entstammt einer etwas kleineren Menge.

Auf Baryum, Strontium, Lithium und Fluor wurde mit negativem Ergebnis geprüft. Schwefelsäure, Salzsäure und organische Substanz waren in sehr geringen Mengen vorhanden. Titansäure ist nach dem mikroskopischen Befund im Gestein enthalten, ihr

Gewicht ist aber zu gering, um analytisch bestimmt zu werden. Die Zusammensetzung der lufttrockenen Mergel, wie dieselbe von Dr. DITTRICH (D) und mir (W) gefunden wurde, ist in der folgenden Tabelle mitgeteilt. Viele dieser Zahlen sind Mittelwerte aus mehreren Bestimmungen. Einzelheiten und Diskussion der Analysen siehe Ber. d. d. chem. Ges. Bd. 32. 1899. Septemberheft.

	Keuper I		Keuper IV		Keuper III		Keuper II	
	W	D	W	D	W	D	W	D
SiO_2	47,93	47,59	46,72	46,57	43,46	43,48	19,37	19,35
Al_2O_3	17,39	16,94	15,56	13,97	8,73	8,07	5,66	4,95
Fe_2O_3	7,08	7,74	5,00	5,50	1,35	1,79	2,11	2,65
FeO	1,45	1,20	1,30	0,96	0,66	0,80	0,66	0,48
MnO	Spuren	—	—	—	0,06	—	0,06	—
CaO	2,05	2,06	4,82	5,13	11,48	11,34	20,67	20,18
MgO	6,94	6,86	6,95	7,06	10,15	10,64	15,88	15,77
K_2O	4,58	4,19	4,49	4,52	1,87	2,75	1,27	1,26
Na_2O	0,68	1,40	0,58	0,92	0,62	1,01	0,40	0,84
H_2O über 108°.	5,42	5,84	4,10	(4,22)	2,40	2,39	2,47	1,75
H_2O unter 108°	4,28	4,06	3,56	3,42	1,33	1,14	1,22	1,19
CO_2	2,07	1,85	7,31	(7,43)[2]	17,21	17,37	30,55	31,00
P_2O_5	0,18	0,08	(0,06)[1]	—[2]	0,09	0,06	0,07	0,10
	100,05	99,81	100,45	99,70	99,41	100,84	100,39	99,52
Spec. Gew.[3] . .	2,556	—	—	—	2,686	—	2,753	—

Ich will nun den weiteren Betrachtungen meine Analysenzahlen und nicht die Mittelwerte aus je zwei Analysen zu Grunde legen, nicht etwa weil ich erstere für richtiger halte, sondern weil die später mitgeteilten nur von mir ausgeführten Teilanalysen mit diesen Bauschanalysen in vielfache Beziehungen gesetzt werden und es wohl besser ist, hierbei die Zahlen ein und desselben Analytikers zu verwenden. In der folgenden Tabelle sind meine Analysen auf 100 % umgerechnet, nachdem vorher das unter 108° fortgehende Wasser, sowie auch die kleine Menge Phosphorsäure abgezogen und ferner die kleinen Mengen

[1] Wurde nur an etwa 1 g Substanz bestimmt und ist daher wenig zuverlässig; zu meinen anderen Bestimmungen diente die vier- bis fünffache Menge.

[2] Kohlensäure und Phosphorsäure sind hier nicht bestimmt worden; erstere wurde aus dem Glühverlust und anlehnend an meine Bestimmungen berechnet.

[3] Das specifische Gewicht wurde mittels Jodmethylen gefunden. Die Zahlen sind Mittelwerte aus mehreren Bestimmungen, welche bis zur Einheit der zweiten Decimale voneinander abweichen.

Mangan[1] und Magnesia vereinigt worden sind. Die ganze Menge des über 108° entweichenden Wassers wurde je nach der Temperatur bei der es entwich in vier Teile getrennt, was in der vorigen Tabelle wegen des Vergleichs mit den DITTRICH'schen Analysen nicht geschah,

	I	IV	III	II
SiO_2	50,14	48,25	44,37	19,55
Al_2O_3	18,19	16,07	8,91	5.71
Fe_2O_3	7,41	5,16	1,38	2,13
FeO	1,52	1,34	0,67	0,67
CaO	2,14	4,98	11,72	20,87
MgO	7,26	7,18	10,39	16,06
K_2O	4,79	4,64	1,91	1,28
Na_2O	0,71	0,60	0,63	0,40
CO_2	2,17	7,55	17,57	30,84
H_2O über 500°	3.74	4.23	1,45	1,89
H_2O 350°—500°	1,13		0,64	0,33
H_2O 250°—350°	0,17		0,09	0,07
H_2O 108°—250°	0,63		0,27	0,20
	100,00	100,00	100,00	100,00

Meine fernere Aufgabe soll nun darin bestehen, die Mineralien, welche nach der mikroskopischen Untersuchung mit einiger Wahrscheinlichkeit oder nur in allgemeinen Umrissen erkannt werden konnten, etwas sicherer zu charakterisieren. Auch will ich die relativen Mengen der sich am Aufbau der Mergel beteiligenden Mineralien wenigstens an einer und zwar der silikatreichsten Probe zu berechnen versuchen, und die andern Proben nur gelegentlich für die Ermittelung des einen oder andern Minerals weiteren Reaktionen unterwerfen.

III. Durch Salzsäure zersetzbarer Teil.

a) Karbonate.

Zunächst entsteht die Frage, in welcher Weise die Kohlensäure gebunden ist. Es zeigt sich, dass bei allen Proben die Kohlensäure nicht hinreicht, um Kalk und Magnesia zu binden und zwar um so weniger, je weniger Karbonate oder umgekehrt, je mehr Silikate das Gestein enthält. Es muss daher unter diesen Silikaten ein solches mit erheblichem Kalk- oder Magnesiagehalt vorhanden sein. Die Frage hat sich dahin beantworten lassen, dass aller Kalk und demnach nicht alle Magnesia an Kohlensäure gebunden ist.

[1] Mangan ist möglicherweise als Karbonat vorhanden, da der aus der salzsauren Lösung erhaltene Kalk ebenso bräunlich gefärbt war, wie der aus dem aufgeschlossenen Gestein gewonnene. Eisenoxydul ist höchst wahrscheinlich nicht als Karbonat vorhanden oder nur zu einem sehr kleinen Teil.

Ich habe diese Untersuchung nur an Keuper I und III ausgeführt und halte mich für berechtigt, anzunehmen, dass Keuper IV und II sich nicht wesentlich anders verhalten. Durch Erwärmung entweder des ursprünglichen lufttrockenen oder des vorher auf 500⁰ erhitzten Pulvers mit etwa zehnprozentiger Salzsäure, soweit dies bei der Kohlensäurebestimmung im GEISSLER'schen Apparat geschieht — also nicht etwa durch intensives und längeres Kochen —, gingen folgende Mengen CaO, MgO und Fe_2O_3 (auf FeO umgerechnet) in Lösung:

	Keuper I			Keuper III		
	CaO	MgO	FeO	CaO	MgO	FeO
Gesteinspulver nicht erhitzt	2,12	1,85	0,28			
Gesteinspulver vorher auf 500⁰ erhitzt	2,05	4,94	1,84	11,52	9,26	0,80

Vergleicht man diese Zahlen mit denen auf voriger Seite, so sieht man, dass in der That die ganze Menge des Kalks gelöst wurde, während das für Magnesia besonders bei der ursprünglichen nicht auf 500⁰ erwärmten Substanz keineswegs der Fall ist. Eisen scheint nicht als Eisenkarbonat vorzukommen, denn die aus dem nicht erhitzten Keuper I gelösten 0,28 % machen nur etwa den fünften Teil des im ganzen Gestein vorkommenden Eisenoxyduls aus. Ich lasse es dahingestellt, ob diese kleine Menge FeO in Form des kohlensauren Eisens oder in Form einer leicht löslichen Eisensilikatverbindung auftritt. Berechnet man die der ganzen Menge Kalk entsprechende Kohlensäure und eine zu dem alsdann übrig bleibenden Rest Kohlensäure gehörende Meng Magnesia, so erhält man aus den Analysen auf voriger Seite für die Karbonate folgende Zahlen:

	I		IV		III		II	
CaO	2,14 %	3,82 %	4,98 %	8,89 %	11,72 %	20,93 %	20,87 %	37,27 %
CO_2	1,68 %		3,91 %		9,21 %		16,40 %	
CO_2	0,49 %	0,93 %	3,64 %	6,95 %	8,36 %	15,96 %	14,44 %	27,57 %
MgO	0,44 %		3,31 %		7,60 %		13,13 %	
Karbonate . .		4,75 %		15,84 %		36,89 %		64,84 %

Verhältnis der Moleküle von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$

	I	IV	III	II
$CaCO_3$	100	100	100	100
$MgCO_3$	29,0	93,1	90,8	88,1

Hieran schliesst sich nun die weitere Frage, ob diese Karbonate als solche oder in isomorpher Mischung im Gestein vorhanden sind, oder ob ein Gemenge von Normaldolomit und Kalk vorliegt. Schon die drei letzten Verhältniszahlen lassen wenigstens bei den karbonatreicheren Schichten vermuten, dass es sich um isomorphe Mischungen handeln kann, in welchen 10 Moleküle $CaCO_3$ mit etwa 9 Molekülen $MgCO_3$ verbunden sind, und dass man es hier nicht mit einem Gemenge von reinem Kalkspat mit reinem Magnesitspat oder von Normaldolomit mit Kalkspat zu thun hat. Es wäre sonst schwer verständlich, dass in Gesteinen mit einem zwischen 16 % und 65 % schwankenden Karbonatgehalt jedesmal annähernd das gleiche Verhältnis der beiden Karbonate vorhanden sein sollte. Gegen das Auftreten der reinen Verbindungen sprechen aber auch noch andere Beobachtungen.

Zunächst lässt sich durch Erhitzungsversuche nachweisen, dass im Gestein kein freies $MgCO_3$ und $FeCO_3$ in irgend erheblichen Mengen auftritt, da diese Verbindungen beim Erhitzen auf 500^0 entweder einen grossen Teil oder auch alle Kohlensäure verlieren, während bei unserem Keuper kein Verlust an Kohlensäure eintritt. Diese Erhitzungsversuche, deren Resultate sich in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt finden, sind an den Keuperproben I, II und III und an folgenden Karbonaten ausgeführt worden[1]:

1. Isländer Doppelspat.
2. Magnesitspat von St. Michael, Steiermark, durch Blatz in Heidelberg erhalten. Spaltungsrhomboëder etwa 6 cm Durchmesser; besteht fast nur aus kohlensaurer Magnesia.
3. Eisenspat von Haueisen. Kleine Krystallgruppe von etwa 2 cm grossen Rhomboëdern von brauner Farbe. Enthält ausser Eisenkarbonat äusserst geringe Mengen an Kalk und etwas mehr Magnesia.

---

[1] Die Pulver der letzteren waren vorher alle bei 108^0 bis zur Gewichtskonstanz getrocknet worden; der Gewichtsverlust bis dahin war unbedeutend. Das von mir benutzte Luftbad ist von Herrn Dr. C. Gilbert nach dem von Lothar Meyer angegebenen Prinzip (Ber. d. d. chem. Ges. 1883, S. 1087—1092) konstruiert worden. Eine Beschreibung mit Abbildung findet sich in der 1899 bei F. Pietzcker, Tübingen, erschienenen Broschüre: Dr. C. Gilbert, Methoden zur Bestimmung des Perchlorats im Chile-Salpeter etc. Die Temperatur wurde mittelst eines der aus Borosilikat hergestellten Thermometer, welche ganz neuerdings bis zu Temperaturen von 570^0 brauchbar sein sollen, abgelesen. Aus Sorge für mein Instrument habe ich die Temperatur nicht über 500^0 treiben wollen. Der Apparat wird von Edm. Bühler, Mechaniker in Tübingen, angefertigt.

4. Normaldolomit vom Zillerthal mit der Bezeichnung „Derber Bitterspat“ in der hiesigen Sammlung. Enthält viel Kalk, viel Magnesia und Spuren von Eisen. Der Spaltungswinkel wurde zu 73° 44′ ± 3′ gefunden und stimmt also mit Normaldolomit überein.
5. Braunspat von Schemnitz in Ungarn aus der hiesigen Sammlung. Sattelförmige Krystalle, auf welche die Beschreibung von Zepharovich passt [1]. Enthält viel Kalk, viel Magnesia, deutliche Mengen von Eisen und auch etwas Mangan.
6. Dolomit von Blaubeuren aus Weiss-Jura ε. Handstück von gelblichweisser Farbe. Enthält viel Kalk, viel Magnesia, kein Eisen oder nur geringe Spuren, dagegen deutliche Mengen Thonerde und vermutlich auch Kieselsäure, worauf nicht geachtet wurde.
7. Keuper I.
8. „ III.
9. „ II.

	Gewichtsverlust bei Erhitzung auf 500°	Bemerkungen
1. Isländer Doppelspat $CaCO_3$	Bleibt nach dreistündiger Erhitzung absolut konstant.	
2. Magnesitspat von St. Michael $MgCO_3$	Nach 2 St. 23,34 % 4 St. 34,47 % 6 St. 37,31 % 8 St. 45,56 % 12 St. 49,12 %	Gewichtsverlust nach 10 Minuten Glühen auf Gebläse 51,39 %. Theorie verlangt für reines $MgCO_3$ 52,38 %.
3. Eisenspat von Haueisen $FeCO_3$	Nach 2 St. 31,71 %	Gewichtsverlust nach 10 Minuten Glühen auf Gebläse 32,61 %. Theorie verlangt für Übergang von $FeCO_3$ in Fe_2O_3 31,03 %.
4. Normaldolomit vom Zillerthal $CaCO_3 . MgCO_3$	Nach 2 St. 0,36 % 4 St. 0,67 %	Gewichtsverlust nach 10 Minuten Glühen auf Bunsenbrenner 45,75 %, nach weiteren 10 Min. auf Gebläse 45,93 %. Theorie verlangt für reines $MgCO_3$ $CaCO_3$ 47,82 %. Material enthielt wohl etwas Brauneisenerz.

[1] Mineralog. Lexikon für das Kaisertum Österreich. Bd. 1. 1859. S. 134.

	Gewichtsverlust bei Erhitzung auf 500°	Bemerkungen
5. Braunspat von Schemnitz	Nach 2 St. 0,14 % 4 St. 0,18 %	Gewichtsverlust nach 10 Minuten Glühen auf Bunsenbrenner 43,72 %, nach weiteren 10 Min. auf Gebläse 43,99 %.
6. Dolomit von Blaubeuren	Nach 2 St. 0,52 % 4 St. 1,17 %	Gewichtsverlust nach 10 Minuten Glühen auf Bunsenbrenner 36,76 %, nach weiteren 10 Min. auf Gebläse 36,87 %. Material ist also stark verunreinigt, vermutlich durch „Thon".

	CO_2-Gehalt der 17 St. auf 500° erhitzten Pulver	Ursprünglicher CO_2-Gehalt	Bemerkungen
7. Keuper I	1,96 % CO_2	2,07 % CO_2	Die erhitzten Gesteinspulver zeigen eine kleine Abnahme des Kohlensäuregehaltes, welche durchaus innerhalb der Versuchsfehler liegt, so dass also nach dem Verhalten bei höherer Temperatur kein freier Magnesitspat und Eisenspat in diesen Keupermergeln anzunehmen ist.
8. Keuper III	17,07 % CO_2	17,21 % CO_2	
9. Keuper II	30,47 % CO_2	30,55 % CO_2	

Die Erhitzungsversuche haben also dahin geführt, kein freies Magnesiumkarbonat im Keupermergel anzunehmen, so dass jetzt noch zu entscheiden bleibt, ob ein Gemenge von Normaldolomit und Kalkspat oder ob eine isomorphe Mischung von $MgCO_3$ und $CaCO_3$, also nicht eine Verbindung nach dem Verhältnis 1 : 1 vorhanden ist. Bei der ersteren Annahme berechnen sich aus den Analysen folgende Mengen für Kalkspat und Normaldolomit:

	I	IV	III	II
$CaCO_3$	2,71	0,62	1,93	4.45
$MgCO_3 . CaCO_3$	2,04	15,22	34,96	60,39

Wenn wirklich solche Gemenge vorlägen, so würde also von den beiden Keupern I und III, um diese zunächst einmal herauszugreifen, der letztere weniger reinen kohlensauren Kalk enthalten, als der erstere. Die Gasentwickelung bei der Einwirkung von Essigsäure spricht dagegen, da Keuper III eine etwas lebhaftere Entwickelung von kleinen Kohlensäurebläschen erkennen lässt, als Keuper I. Dieser Versuch kann indessen wohl nicht als ausschlag-

gebend angesehen werden, denn die Unterschiede in dem vielleicht vorhandenen Kalkgehalt sind auf alle Fälle sehr gering, in dem Dolomitgehalt aber sehr gross, und die etwas lebhaftere Gasentwickelung bei III lässt sich leicht durch diesen grösseren Dolomitgehalt erklären. Echte Normaldolomite von verschiedenen Fundorten des Zillerthals werden von kalter Essigsäure ebenfalls langsam angegriffen, und die Gasentwickelung war hier sogar deutlicher als bei den drei Keuperproben. Bei diesen hielt sie gleichen Schritt mit der Konzentration der Karbonate im Gestein, so dass also II am lebhaftesten, I am wenigsten lebhaft Gasbläschen zur Entwickelung kommen liess.

Um nun weitere Stützpunkte für die Auffassung einer isomorphen Mischung oder eines Gemenges von Normaldolomit und Kalkspat zu erhalten, habe ich Keuper I, II und III je mit 2 % fein gepulvertem Isländer Doppelspat gemischt und das Verhalten dieser Mischungen gegen Salzsäure, Essigsäure und Aluminiumchloridlösung mit dem Verhalten der reinen Keuperpulver gegen die gleichen Reagentien verglichen. Die Lemberg'sche Färbemethode[1] im Dünnschliff ist hier nicht gut anzuwenden, weil wegen der leichten Zersetzlichkeit anderer Mineralien wohl ein grosser Teil des Dünnschliffs gefärbt würde. Bei Anwendung von 1 bis 5 g Pulver, wie es hier geschah, stellt man ausserdem die Beobachtung an der 20—100fachen Menge an, da ein grosser Dünnschliff höchstens 50 mg wiegt. Die Salzsäure wurde in einer 5prozentigen, die Essigsäure in einer 30prozentigen, das Aluminiumchlorid in einer 10prozentigen Lösung (auf krystallisiertes Aluminiumchlorid berechnet) angewandt. Die Versuchsanordnung war in allen Fällen genau die gleiche[2].

Die Einwirkung von Salzsäure auf Keuper I rein und auf Keuper I mit 2 % Kalkspat gemischt, war bei dem letzten Pulver eine sehr viel lebhaftere gegenüber dem ersten, als dies bei einer Anreicherung des kohlensauren Kalks um nahezu das Doppelte erwartet werden konnte. Essigsäure und Aluminiumchloridlösung liessen den Unterschied noch deutlicher hervortreten. Bei Keuper II war mittelst Salzsäure kein Unterschied in der Kohlensäureentwickelung zu sehen, was sich sehr wohl dadurch erklärt, dass zwei Drittel der Pulver aus

[1] J. Lemberg, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 40. 1888. S. 357.

[2] Beiläufig möge hier erwähnt werden, dass bei meinen zahlreichen Lösungsversuchen die vielleicht nicht uninteressante Beobachtung gemacht wurde, dass Kalkspat von absoluter Essigsäure, sogenanntem Eisessig, auch bei Siedetemperatur nicht im geringsten angegriffen wird.

Karbonaten bestehen. Dieselben werden, von welcher Zusammensetzung sie auch sein mögen, so kräftig durch Salzsäure angegriffen, dass die Beimengung von 2 % Kalkspat sich in der Gasentwickelung nicht bemerkbar machen kann. Dagegen liess die Verwendung von Essigsäure die Kohlensäureentwickelung infolge jener Beimengung viel deutlicher hervortreten, als man es erwarten sollte, wenn in diesem Pulver der kohlensaure Kalk von etwa $4^1/_2$ % nur auf etwa $6^1/_2$ % angereichert worden wäre. Bei der Anwendung von Aluminiumchloridlösung wurde für beide karbonatreiche Proben, also für Keuper II und für Keuper III, eine Entscheidung in dem gleichen Sinne wie oben herbeigeführt. Die schwache Gasentwickelung, welche auch durch dieses Reagens bei den reinen Gesteinspulvern stattfindet, steht nicht im Widerspruch mit der Annahme, dass kein freier kohlensaurer Kalk vorhanden sei. Selbst reiner Normaldolomit wird langsam angegriffen, wie dies schon Lemberg erwähnte und wie auch ich mich durch meine Methode der Bläschenbeobachtung wiederholt überzeugt habe.

Alle diese Beobachtungen würden sich nur gezwungen erklären lassen, wenn man in den Mergeln neben Normaldolomit reinen kohlensauren Kalk annehmen wollte. Die grössere Wahrscheinlichkeit spricht überall für isomorphe Mischungen von $CaCO_3$ und $MgCO_3$, die in den drei karbonatreicheren Gesteinen etwa folgende Zusammensetzung haben:

$$10CaCO_3 . 9MgCO_3.$$

Retgers hat sich gegen derartige isomorphe Mischungen ausgesprochen, indem er sagt[1], dass die zahlreichen Analysen der Calcium- und Magnesiumkarbonate fast alle auf folgende drei Gruppen zurückzubringen sind:

1. Schwach Mg-haltige Kalkspate.
2. „ Ca-haltige Magnesite.
3. Dolomite, welche konstant aus gleichen Molekülen der beiden einfachen Karbonate bestehen.

Man darf aber nicht vergessen, dass Retgers zu dieser Auffassung durch theoretische Betrachtungen und Analogieschlüsse gelangte und dass einige Dolomite, bei welchen das Verhältnis Ca : Mg stark von 1 : 1 abweicht, noch nicht als Gemenge von Normaldolomit und Kalkspat erwiesen sind. Solche Gemenge kommen ja unzweifelhaft sehr häufig in der Natur vor. Zu ihnen scheint z. B.

---

[1] Retgers, Beiträge zur Kenntnis des Isomorphismus. III. Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 6. 1890. S. 228, vergl. auch Retgers und Brauns, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1892. I. S. 210.

der von Philippi[1] untersuchte *Conchodon*-Dolomit zu gehören, sowie auch unter den oben untersuchten Karbonaten der Dolomit von Blaubeuren (nach seinem Verhalten bei 500° und gegen Essigsäure). Dieses häufige Auftreten solcher Gemenge erklärt sich aber nach Brauns sehr wohl dadurch, „dass aus einer $MgCO_3$-reicheren Lösung „von $CaCO_3$ oder einer $CaCO_3$-reicheren Lösung von $MgCO_3$, „neben einem der fast reinen Endglieder, das Doppelsalz Dolomit „sich bildet, das ja viel schwerer löslich ist, als eines der beiden „Glieder.“ Das Auffinden reiner isomorpher Mischungen wird dadurch natürlich sehr erschwert, aber ihre Existenz von vornherein zu leugnen, dazu scheint mir das vorhandene Material nicht genügende Stützpunkte zu bieten; es sind doch wohl nur sehr wenige Karbonate chemisch und mineralogisch geprüft worden. A. Cathrein[2] untersuchte einen Dolomit von Schwaz von mittlerer Korngrösse, welcher der Formel $5CaCO_3, 4MgCO_3$ entsprach und von ihm als frei von Calcit angesehen wurde. Bei der Annahme eines Gemenges von Normaldolomit und Calcit sollte dieses Gestein zu etwa $^1/_{10}$ aus Calcit bestehen. Es war keine Spur von Zwillingsstreifung zu beobachten. Auch ich habe mich wenigstens an einem von zwei mir gütigst von Herrn Cathrein übersandten Stücken Schwazer Dolomits von dem gänzlichen Mangel an Zwillingsstreifung überzeugen können. Wenn nun auch nach den Beobachtungen von Hibsch (s. oben S. 9) dieser Mangel nicht entscheidend für die Abwesenheit von Calcit ist, so bedarf es doch weiterer Untersuchung, die ich baldigst anzustellen hoffe, ehe man den Schwazer Dolomit als ein Gemenge von Normaldolomit und Calcit anspricht[3].

---

[1] Die Schlussbemerkung Philippi's, dass das Gemenge von Dolomit und Kalk, wie er es in dem *Conchodon*-Dolomit nachwies, auch mit den Forderungen der neueren krystallographischen Forschung übereinstimme, weil Dolomit und Kalkspat nicht isomorph sind, trifft wohl nicht den Kern dieser Frage. Wenn wirklich noch viele Forscher an der vermittelnden Ansicht einer Isomorphie zwischen Doppelsalzen und einfachen Salzen festgehalten haben sollten, wie das Retgers 1892 annimmt, so herrscht jetzt wohl darüber kein Zweifel mehr, dass Dolomit und Kalkspat sich nicht in jedem Verhältnis mischen können. Die Frage dreht sich schliesslich darum, ob neben dem eigentlichen Normaldolomit eine isomorphe Mischung von der gleichen Zusammensetzung existenzfähig ist. Isomorphe Mischungen von $CaCO_3$ und $MgCO_3$, mögen sie nun nach molekularen Mengen oder nach anderen Verhältnissen aufgebaut sein, würden natürlich nicht rhomboëdrisch-tetartoëdrisch krystallisieren.

[2] A. Cathrein, Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt. Bd. 30. 1880. S. 611.

[3] Über weitere Arbeiten auf diesem Gebiet vergl. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. Bd. 3. 1894. S. 492.

b) Chloritisches Mineral.

Die mikroskopische Untersuchung hat ergeben, dass diejenigen Silikate, welche in erheblicher Menge die Gesteine aufbauen, in geringer Zahl auftreten. Auch hat diese Untersuchung gezeigt, dass im grossen und ganzen in allen vier Gesteinsproben die gleichen Mineralien vorkommen. Der im grünen Mergel Keuper III fehlende Eisenglanz möge hier nicht zu hoch angeschlagen werden. Unter der Annahme einer beschränkten Zahl von Silikaten und ihres mehr oder weniger gleichzeitigen Auftretens in allen vier Gesteinsproben lässt sich aus dem Vergleich der Zusammensetzung der karbonatfreien Teile vielleicht schon eine Schlussfolgerung auf die Zusammensetzung eines der vorhandenen Silikate ziehen. In der folgenden Tabelle sind von den Bauschanalysen die Karbonate in Abzug gebracht und die Reste auf 100 % umgerechnet worden:

	I	IV	III	II
SiO_2	52,64	57,33	70,31	55,60
Al_2O_3	19,10	19,10	14,12	16,24
Fe_2O_3	7,78	6,13	2,19	6,06
FeO	1,60	1.59	1,06	1,91
MgO	7,16	4,60	4,42	8,33
K_2O	5,03	5,51	3,03	3,64
Na_2O	0,74	0,71	1,00	1,14
H_2O über 500°	3,92	5,03	2,30	5,37
H_2O 350°—500°	1,19		1,01	0,94
H_2O 250°—350°	0,18		0,14	0,20
H_2O 108°—250°	0,66		0,42	0,57
	100,00	100,00	100,00	100,00

Es zeigt sich hier deutlich der Parallelismus in den Zahlen für Wasser und Magnesia. Mit diesen beiden Gemengteilen scheint auch der Gehalt an Eisen und Thonerde wenigstens ungefähr gleichen Schritt zu halten, so dass man hiernach geneigt sein kann, auf ein wasserhaltiges Magnesia-Alumo-Silikat, in welchem ein Teil der Thonerde durch Eisenoxyd vertreten ist, zu schliessen. Vielfach tastende Versuche haben dahin geführt, dass man aus Keuper I und III (Keuper IV und II wurden nicht näher geprüft) ein derartiges Silikat durch nur schwach erwärmte Salzsäure in Lösung bringen kann, während durch kochende Salzsäure mindestens noch ein zweites Silikat von anderer Zusammensetzung gelöst wird. Man erhält nämlich infolge dieses verschieden starken Säureeingriffs Lösungen, in denen die Oxyde in ausserordentlich stark voneinander abweichenden Verhältnissen auftreten. Mögen nun zwei oder mehr lösliche Silikate vor-

handen sein, jedenfalls lassen sich dieselben ziemlich scharf und schnell von dem in Salzsäure nicht löslichen Teil trennen. Nach einstündigem Kochen gingen von Keuper I 53,70 % — CO_2 und H_2O nicht mitgerechnet — in Lösung; weiteres 14stündiges Erhitzen mit Salzsäure auf dem Wasserbad vermochte nur noch 2,28 % in Lösung zu bringen. Für die folgenden Berechnungen vereinige ich diese zweite kleine Portion mit der ersten, schon weil die bei dem unlöslichen Pulver verbleibende Kieselsäure nur einmal, also nach einstündigem Kochen und 14stündigem Erhitzen bestimmt wurde, und diese Kieselsäure zum Teil auch der kleinen Portion angehört.

In der folgenden Tabelle ist unter c der ganze durch kochende Salzsäure in Lösung gegangene Teil von Keuper I angegeben. Unter a findet sich die Zusammensetzung des in nur mässig erwärmter Salzsäure löslichen Teils, wie derselbe sich aus dem ursprünglichen Pulver ausziehen liess, während die Zahlen unter b und d an einem vorher auf 500° erhitzten Pulver erhalten wurden.

Der Vergleich der Zahlen unter a und b lässt wiederum erkennen, dass in dem Gestein ein w a s s e r h a l t i g e s Magnesia-Alumo-Silikat vorhanden sein muss. Ich schliesse dies eben daraus, dass das auf 500° erhitzte Gestein bei genau der gleichen Behandlung viel kräftiger angegriffen wurde als das nicht erhitzte Gestein; es gingen — abgesehen von den Karbonaten — 18,43 % gegenüber 4,35 % in Lösung.

	Keuper I			Keuper III
	Ursprüngliches Pulver, lauwarme Salzsäure a	Auf 500° erwärmtes Pulver, lauwarme Salzsäure b	Ursprüngliches Pulver, kochende Salzsäure c	Auf 500° erwärmtes Pulver, lauwarme Salzsäure d
SiO_2 . .	1,21 %	6,55 %	24,44 %	2,77 %
Al_2O_3 . .	1,06	4,34	11,85	2,10
Fe_2O_3 . .	0,31	2,04	7,77	0,89
CaO . .	2,12	2,05	2,09	11,52
MgO . .	1,85	4,94	6,81	9,26
K_2O . .	0,34	0,82	2,72	0,42
Na_2O . .	0,04	0,25	0,30	0,30
	6,93 %	20,99 %	55,98 %	27,26 %

Zieht man von den obigen Zahlen die ganze Menge CaO und eine der überschüssigen Kohlensäure (cf. S. 14) entsprechende Menge

MgO ab, berechnet den Rest auf 100 % und auf Molekularproportionen, so erhält man folgende Verhältnisse. Unter A sind die Prozentzahlen, unter B die Molekularproportionen mitgeteilt; unter C sind die Molekularproportionen für die Sesquioxyde und die Alkalien je vereinigt.

	A				B				C			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
SiO_2	27,8	35,5	45,76	34,7	0,463	0,592	0,763	0,578	0,463	0,592	0,763	0,578
Al_2O_3	24,4	23,6	22,19	26,3	0,239	0,231	0,217	0,258	0,283	0,300	0,308	0,327
Fe_2O_3	7,1	11,1	14,55	11,1	0,044	0,069	0,091	0,069				
MgO	32,0	24,0	11,85	19,0	0,800	0,600	0,296	0,475	0,800	0,600	0,296	0,475
K_2O	7,8	4,5	5,09	5,2	0,083	0,048	0,054	0,055	0,097	0,069	0,063	0,115
Na_2O	0,9	1,3	0,56	3,7	0,014	0,021	0,009	0,060				
	100,0	100,0	100,00	100,0								

Bei der Diskussion dieser Zahlen muss man bedenken, dass zu ihrer Ermittelung teilweise nur sehr geringe Mengen Substanz analysiert worden sind. So dienten zu den Analysen unter a und d schliesslich nur 76 mg und 96 mg, zu denen unter b und c etwa $^1/_3$ g und 1 g. Wenn man überhaupt die Annahme für berechtigt hält, dass die Säure die Silikate vollständig und nicht etwa in Bezug auf die verschiedenen Bestandteile verschieden gelöst habe, so darf man nur dort den gelösten Teil nach stöchiometrischen Gesetzen aufgebaut erwarten, wo der Angriff möglichst gelinde erfolgte, weil hier die Chancen für eine fraktionierte Lösung verschiedener Mineralien am günstigsten liegen. Hiernach darf man also von den Zahlen unter c — ganz abgesehen von den Alkalien — nicht erwarten, dass sie einfache Verhältnisse ausdrücken. Denn der leicht lösliche Teil der Silikate hat eine ganz andere Zusammensetzung als der durch kochende Säure in Lösung gehende. Wenn die Zahlen unter a und b nicht unbedeutend voneinander abweichen, so erklärt sich dieses recht wohl durch die zur Analyse bei a verwandte geringe Substanzmenge; und es ist wohl kein Zufall, dass die Zahlen unter b, die bei der Analyse von etwa $^1/_3$ g Substanz gewonnen wurden, auf folgende einfache Verhältnisse hinweisen:

$$MgO : Al_2O_3 : SiO_2 = 2 : 1 : 2.$$

Dagegen muss es als Zufall bezeichnet werden, dass die Zahl für die Summe der Sesquioxyde genau halb so gross gefunden wurde,

wie diejenige für MgO, da höchst wahrscheinlich ein geringer Teil des Eisenoxyds als Eisenoxydul zu verrechnen ist, wodurch jenes Verhältnis eine kleine Störung erfährt. Ferner enthält dieses Silikat Alkalien und sicherlich auch chemisch gebundenes Wasser, so dass seine Formel lauten kann:

$$X(HK)_2O \, . \, 2MgO \, . \, Al_2O_3 \, . \, 2SiO_2 .$$

worin ein kleiner Teil von Thonerde und Magnesia durch Eisenoxyd oder Eisenoxydul ersetzt ist. Ein Mineral von dieser Zusammensetzung ist nicht bekannt.

Wenn man sich nun erinnert, dass der Silikatteil aller dieser Gesteine reich an Chlorit ist und dass TSCHERMAK bei seinen Leptochloriten ein Molekül annahm, welches mit dem obigen bis auf dessen unbekannten Wassergehalt übereinstimmt; wenn man ferner die später (S. 29) noch zu besprechende Ähnlichkeit der Zusammensetzung des löslichen Teils mit Gieseckit, also einem sich zum Teil wenigstens aus Chlorit aufbauenden Mineralgemenge berücksichtigt, so wird man wohl schliessen dürfen, jenes durch mässig erwärmte Salzsäure in Lösung gegangene Mineral sei ein Chlorit. Um die ganze Formel dieses Chlorites zu erhalten, müsste man noch seinen Gehalt an chemisch gebundenem Wasser kennen, worüber sich aber keine andern als die bereits oben mitgeteilten Angaben machen lassen. Wegen der sonstigen Ähnlichkeit mit der Formel des Strigovit will ich annehmen, dass der im Keuper auftretende Chlorit die Formel habe:

$$2(HK)_2O \, . \, 2MgO \, . \, Al_2O_3 \, . \, 2SiO_2 .$$

Der wichtigste Einwand, der gegen diese Auffassung gemacht werden kann, betrifft den hohen Alkaliengehalt, doch hat man schon in manchen Chloriten zwischen 1 % und 2 % Alkalien nachgewiesen.

c) Thoniges Mineral.

Ausser dem Chlorit enthält der lösliche Teil von Keuper I mindestens noch ein zweites Silikat in erheblicher Menge, über dessen Zusammensetzung ein Vergleich der Zahlen unter b und c S. 24 vermuten lässt, dass es ein magnesiafreies, aber wohl alkalihaltiges Thonerdesilikat von wesentlich saurerem Charakter als der Chlorit ist. Zu einer weiteren Vorstellung der Zusammensetzung kann man gelangen, wenn man von den Zahlen, die sich auf den ganzen löslichen Teil beziehen, die chloritische Substanz nach der eben ermittelten Formel in Abzug bringt. Der Wassergehalt jenes löslichen

Teils lässt sich aus dem Wassergehalt des ganzen Gesteins und des unlöslichen Teils berechnen. In Bezug auf die Oxydationsstufe des Eisens ist noch eine Korrektur anzubringen. Im löslichen Teil sind auf getrocknete und karbonatfreie Substanz berechnet 8,16 % Fe_2O_3 bestimmt worden, während das ganze Gestein überhaupt nur 7,78 % Fe_2O_3, daneben aber 1,60 % FeO enthält (cfr. S. 22). Es muss also notwendig ein Teil des durch Salzsäure gelösten Eisens aus einer Eisenoxydulverbindung hervorgegangen sein. Sicherlich ist man berechtigt, diesen Teil auf die gefundene Differenz zu veranschlagen, also in dem löslichen Teil 0,38 % FeO anzunehmen. Wenn man das thut, so ergeben weitere Rechnungen ein vollständiges Manko an Glimmer im unlöslichen Teil. Dieser unlösliche Teil enthält aber, wenn auch nicht erhebliche, so doch immerhin deutlich wahrnehmbare Mengen dieses Minerals und baut sich ausserdem aus Feldspat, Quarz und Kaolin, also aus lauter eisenoxydulfreien Mineralien auf. Man wird daher wohl der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man den ganzen Eisenoxydulgehalt dem löslichen Teil zuspricht. Diese Korrektur ist in der Tabelle S. 27 angebracht, die unter I die Zusammensetzung von Keuper I auf getrocknete und karbonatfreie Substanz berechnet, unter Ia und Ib die Zusammensetzung dieser Teile ebenfalls auf getrocknetes und karbonatfreies Material berechnet enthält. Die nicht eingeklammerten Zahlen sind bestimmt, die andern durch Differenz gefunden worden.

Berechnet man den löslichen Teil auf Molekularproportionen (1c), und bringt eine den Monoxyden entsprechende Menge Chlorit in Abzug (1d), so bleibt ein sehr saures wasserhaltiges Alumo-Silikat übrig, dessen Zusammensetzung etwa der Formel $H_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ oder $2H_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ (1e) entspricht. Die erstere Formel passt auf den Pyrophyllit, gegen dessen Vorkommen hier aber seine Schwerlöslichkeit in Säuren geltend zu machen ist. Schwefelsäure soll ihn nur unvollkommen zersetzen, Salzsäure wird ihn also vermutlich gar nicht angreifen. Man könnte nun daran denken, dass hier ein Mineral auftrete, welches sich zum Pyrophyllit so verhält, wie der Halloysit zum Kaolin, welches sich also vom Pyrophyllit durch einen Gehalt an hygroskopischem Wasser unterscheidet. Eine derartige Verbindung ist der Montmorillonit, dem Le Chatelier[1] die Formel giebt: $H_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 + aqu.$ Über

[1] Le Chatelier, Über die Konstitution der Thone. Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 1. 1887. S. 399.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O über 500°	H_2O 350–500°	H_2O 250–350°	H_2O 108–250°	
I. Keuper I bei 108° getrocknet, frei von Karbonaten	52,64	19,10	7,78	1,60	7,16	5,03	0,74	3,92	1,19	0,18	0,66	100,00 %
I a. Löslicher Teil von Keuper I .	25,66	12,44	6,38	1,60	6,65	2,85	0,31	(3,23)	(0,82)	(0,09)	(0,51)	60,54 %
I b. Unlöslicher Teil von Keuper I .	(26,98)	(6,66)	(1,40)	—	(0,51)	(2.18)	(0,43)	0,69	0,37	0,09	0,15	39,46 %[1]
1 c. Molekularproportionen des löslichen Teils	0,428	0,122	0,040	0,022	0,166	0,030	0,005	0,257				
1 d. Chlorit $2(HK)_2O \cdot 2(MgFe)O \cdot (AlFe)_2O_3 \cdot 2SiO_2$	0,188	0,062	0,032	0,022	0,166	0,030	0,005	0,153				36,87 %
1 e. „Thon“ $2H_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$.	0,240	0,060						0,120				22,68 %
Rest	+ 1,28 % Fe_2O_3							— 0,29 % H_2O				

[1] Gefunden wurden 39,19 %.

die Löslichkeitsverhältnisse des Montmorillonit habe ich keine Angaben finden können, vermute aber, dass bei den Mineralien Montmorillonit und Pyrophyllit ähnliche Unterschiede herrschen wie bei Halloysit und Kaolin, von welchen der eine durch Säuren leicht zersetzt, der andere nur sehr schwer angegriffen wird[1]. Der Annahme von Montmorillonit in den Mergeln stellt sich indessen die Thatsache entgegen, dass in diesen Gesteinen nach mikroskopischer Untersuchung keine amorphen Verbindungen in erheblichen Mengen vorkommen, während von dem Montmorillonit gerade der amorphe Charakter hervorgehoben wird. Ein Mineral aber, welches im wesentlichen aus Wasser, Thonerde und Kieselsäure besteht[2], ferner in Säuren löslich und nicht amorph ist, scheint im Gümbel'schen Pilolith vorzuliegen, auf welchen Herr Landesgeologe Dr. Thürach[3] die Freundlichkeit hatte, mich aufmerksam zu machen.

Dieser Pilolith Gümbel's[4], der sich von dem auch als Pilolith bezeichneten Bergleder weniger nach seinem Habitus, als nach seiner chemischen Zusammensetzung unterscheidet, wurde in den Lehrbergschichten des Fränkischen Keupers, also in genau dem gleichen geologischen Horizont angetroffen, in welchem die von mir untersuchten Mergel auftreten. Seine Zusammensetzung nach Gümbel ist unter 1 mitgeteilt, während unter 2 die Zusammensetzung meines nach Abzug des Chlorites vom löslichen Teil übrigbleibenden Restes auf 100 % berechnet angegeben ist. Eine Verbindung von der Formel $H_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$ hat die unter 3, eine solche von der Formel $2 H_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$ die unter 4 angegebene Zusammensetzung.

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	62,0	62,0	66,7	63,5
Al_2O_3	26,3	29,9	28,3	27,0
H_2O	11,7	8,1	5,0	9,5

Wenn der Thon im Mergel wirklich die Zusammensetzung $2 H_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2$ haben sollte, so ist der Überschuss an Sesquioxyd (vergl. die Zahlen unter 2 und 4) ganz in der Ordnung, da der gelöste Teil noch den Eisenglanz des Gesteins, sowie auch eine

[1] Sh. Kasai, Die wasserhaltigen Aluminiumsilikate. Inaug.-Dissert. München 1896. S. 19.

[2] In meinem errechneten Mineral ist sicherlich ein Teil des Wassers durch Alkalien vertreten, was aber bei manchen Thonen vorkommen dürfte. Schlösing fand Thone mit 2 %—4 % Alkalien. C. R. Bd. 78. 1874. S. 1439.

[3] Thürach, Übersicht über die Gliederung des Keupers etc. Geognostische Jahreshefte. Bd. 1. 1888. S. 158.

[4] Gümbel, Geologie von Bayern, in zwei Teilen. Bd. 2. 1894. S. 756. Anm.

äusserst leicht lösliche, wahrscheinlich kieselsäurefreie Thonerdeverbindung (s. Abschnitt e S. 30) enthalten muss.

Eine Probe des GÜMBEL'schen Minerals verdanke ich der Güte des Herrn Oberbergamtsassessors Dr. v. AMMON. Nach der Untersuchung im Dünnschliff besteht es aus ungeheuer fein verfilzten, doppelbrechenden Nadeln und ausgefransten Blättchen mit gerader Auslöschung, soweit sich das an diesen wenig scharf begrenzten Gebilden ermitteln liess. Die Richtung der grössten Ausdehnung läuft parallel der kleinsten optischen Elasticität. Das Mineral wird durch Salzsäure stark angegriffen.

Nimmt man an, dass der lösliche Teil der Silikate von Keuper I sich im wesentlichen aus einem Chlorit und einem „Thon" von den angegebenen Zusammensetzungen aufbaut, so berechnen sich auf getrocknetes und karbonatfreies Gestein bezogen die Mengen dieser beiden Mineralien zu etwa 37 % und 23 %. Es fehlt dann nur an $^1/_3$ % H_2O, während etwas mehr als 1 % Fe_2O_3 übrig bleibt (s. Tabelle S. 27). Das mikroskopische Bild enthält in Bezug auf die Menge des Thons nichts Widerspruchsvolles, doch hätte man weniger Chlorit erwartet, wenn man das noch unzersetzte also in grünen Farben auftretende Mineral berücksichtigt. Meine oben (S. 11) mitgeteilte Beobachtung, dass die rote Farbe des Mergels mehr durch ein Umwandlungsprodukt des Chlorites, als durch reines Eisenoxyd hervorgerufen zu sein scheine, mag in dieser Abweichung eine Bestätigung finden.

Die Untersuchung des kieselsäurereichen „Thons" halte ich ebensowenig für abgeschlossen, als diejenige der chloritischen Substanz. Um sie wirksam zu fördern, bedarf es ausgedehnter Partialanalysen der Thone im weitesten Sinne des Wortes, die um so mehr geboten sein werden, je mehr man in Zukunft auf die petrographische Untersuchung der Sedimente eingeht.

d) Löslicher Teil in seiner Gesamtheit.

Es ist schon oben (S. 25) einmal darauf hingewiesen worden, dass der in Salzsäure lösliche Teil der Silikate in seiner Gesamtheit eine auffallende Ähnlichkeit mit der Zusammensetzung jener Mineralgemenge besitzt, die man als Pinit, Gieseckit, Liebenerit u. s. w. bezeichnet. Diese Gemenge werden zum Teil als dichter Muskovit, zum Teil als ein Gemenge von Muskovit und Chlorit oder Chlorit und Talk beschrieben. Die Bestimmung des Chlorits wird wohl die relativ sicherste sein, während dichter Muskovit und Talk von thon-

artigen Silikaten[1] unter dem Mikroskop nicht ganz leicht zu unterscheiden sind. In der Ähnlichkeit der nachfolgenden Zahlen wird man also einen neuen Anhalt für die Richtigkeit der Berechnung des löslichen Teils erblicken können. Die folgende Tabelle enthält unter

I die Zusammensetzung der durch Salzsäure zersetzbaren Silikate von Keuper I, aus den Zahlen der Tabelle S. 27 auf 100 % berechnet;

II eine Analyse des Gieseckit von Grönland. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. Bd. 5. 1854. S. 56; nach Dana, System, 6. Aufl. 1892. S. 622;

Ia und IIa die gleichen Analysen wie I und II nach Zusammenfassung der Sesquioxyde, Monoxyde und Alkalien, sowie neue Berechnung auf 100 %.

	I	II	Ia	IIa
SiO_2	42,39	45,88	44,70	47,87
Al_2O_3	20,55	26,93	28,75	28,10
Fe_2O_3	10,54	—	—	—
FeO	2,64	6,30	—	—
MgO	10,98	7,87	13,13	11,86
K_2O	4,71	4,84	5,32	5,05
Na_2O	0,51	—	—	—
H_2O	7,68	6,82	8,10	7,12
	100,00	98,64	100,00	100,00

e) Leichtlösliche Thonerde. Bodenzeolithe oder Geolyte.

Je nachdem man das lufttrockene Pulver von Keuper I mit verdünnter oder konzentrierter Salzsäure kürzere oder längere Zeit behandelt, ändert sich in dem zersetzten Teil das Verhältnis von Kieselsäure und Thonerde. In der folgenden Tabelle sind die Mengen angegeben, welche nach halbstündiger Einwirkung von kalter (Ia), nach vierstündiger Einwirkung von warmer (Ib) und nach 15stündiger Einwirkung von heisser Salzsäure (Ic) in Lösung gingen. Die Behandlung mit kalter Salzsäure erfolgte so gelinde, dass die Kar-

[1] Thugutt sagt (Neues Jahrb. für Min. etc. Beil.-Bd. IX. 1895. S. 623), dass Lemberg in den Zersetzungsprodukten des Phonoliths von Marienfels bei Aussig und des Liebeneritporphyrs von Boscampo bei Predazzo einen sauren Thon, wie z. B. $H_2O . Al_2O_3 . 3SiO_2$ + aqu. nachgewiesen habe. Von diesem Beweis konnte ich zwar an den angeführten Stellen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877, S. 492 und 1883, S. 559) nichts finden, aber die Bemerkung ist wichtig genug, um sie hier zu erwähnen.

bonate noch nicht einmal vollständig zersetzt waren, und dass nur Spuren von Eisenoxyd in Lösung gingen. In allen drei Fällen ist die Kieselsäure, welche sich aus dem unveränderten, lufttrockenen Gestein durch $NaKCO_3$ ausziehen lässt, in Abzug gebracht worden, denn von dieser Kieselsäure wird man wohl annehmen dürfen, dass sie nicht in Form eines Thonerdesilikates auftritt.

	Ia	Ib	Ic	Ia	Ib	Ic
				Molekularproportionen		
SiO_2 . . .	0,14	1,08	24,31	1	1	1
Al_2O_3 . .	0,38	1,06	11,85	1,6	0,6	0,3

Man sieht, dass das Verhältnis von Kieselsäure zu Thonerde sich um so mehr zu gunsten der letzteren verschiebt, je weniger energisch die Säure eingewirkt hat. Eine der leichtlöslichsten Verbindungen des Keuper I ist also ausserordentlich reich an Thonerde, ist vielleicht sogar eine kieselsäurefreie Thonerdeverbindung. Wenn dieses der Fall sein sollte, so fragt es sich, ob man die Verbindung als ein krystallisiertes, wasserhaltiges Aluminiumoxyd ansprechen darf, oder ob es sich um eine amorphe, vielleicht gar kolloidale Thonerde handelt.

Die Thatsache, dass man aus dem intensiv rot gefärbten Gestein eine so gut wie eisenfreie Thonerde ausziehen kann, hatte beim Beginn der Untersuchungen etwas um so überraschenderes, als ich damals noch in der irrtümlichen Meinung befangen war, das Gestein enthalte wasserhaltige, also sehr leicht lösliche Eisenoxyde, wie z. B. Hydrohämatit (Turjit) oder Goethit[1]. Dass aber Verbindungen in der Natur vorkommen, welche in der Hauptsache aus Thonerde bestehen und leichter löslich sind, als selbst das wasserreichste Eisenoxyd, der Xanthosiderit, zeigen die Untersuchungen von Henatsch[2] und Liebrich[3] über Beauxite. Nun ist es allgemein bekannt, dass

---

[1] Dass in dem Gestein kein Brauneisenerz vorkommt, zeigt schon seine Farbe. Erhitzungsversuche beweisen die Abwesenheit von Brauneisenerz sowohl wie von Goethit. Brauneisenerz von Neuenbürg verliert von 108°—250° $8^1/_2$ %, also etwa $^2/_3$ seines Wassers, Goethit von Lostwithiel, Cornwall, erleidet bis 250° keinen, von 250°—350° etwa 9 % Gewichtsverlust, verliert also beinahe den ganzen Wassergehalt. Auch das Verhalten gegen Essigsäure zeigt deutlich die Abwesenheit von Brauneisenerz. Es wird kein Eisen gelöst und die Flüssigkeit bleibt vollständig klar. Brauneisenerz von Neuenbürg mit Essigsäure gekocht, giebt eine trübe, gelblichbraun gefärbte Flüssigkeit, welche durch kein Filter geklärt wird.

[2] Henatsch, Über Beauxite und ihre Verarbeitung. Inaug.-Dissert. Breslau 1879.

[3] Liebrich, Beitrag zur Kenntnis des Beauxits vom Vogelsberge, Inaug.-Dissert. Zürich 1891.

die Thonerde und ihre Verbindungen erheblich schwerer löslich sind, als die entsprechenden Verbindungen des Eisens. Dieser Unterschied zeigt sich z. B. sehr deutlich bei der Analyse der beiden Oxyde. Thonerde wird vor dem Eisenoxyd gefällt und umgekehrt nach dem Eisenoxyd wieder aufgelöst. Geglühte Thonerde ist überhaupt kaum durch Säuren in Lösung zu bringen, wovon sich jeder Analytiker zu seinem Leidwesen überzeugt haben wird, während die Lösung auch des geglühten Eisenoxyds keine allzugrossen Schwierigkeiten bietet. Ferner ist:

Korund Al_2O_3 schwerer löslich als Eisenglanz Fe_2O_3,

Diaspor $H_2O . Al_2O_3$ schwerer löslich als Goethit $H_2O . Fe_2O_3$,

Hydrargillit $3H_2O . Al_2O_3$ schwerer löslich als Brauneisenerz $3H_2O . 2Fe_2O_3$[1],

Kaolin $2H_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ schwerer löslich als Nontronit $2H_2O . Fe_2O_3 . 2SiO_2$[2].

Wenn also aus dem sehr wasserreichen Beauxit eine so gut wie eisenfreie Thonerde sich ausziehen lässt, wie ich mich durch eigene Versuche überzeugen konnte, so ist es wahrscheinlich, dass man es nicht nur mit einer amorphen, sondern mit einer kolloidalen Thonerde zu thun hat.

Die Gegenwart eines solchen kolloidalen Körpers in dem Beauxit scheint auch aus einer auffallenden physikalischen Eigenschaft dieses Gesteins hervorzugehen. Zerreibt man ein etwa erbsengrosses Stück des Vorkommens von Vallon de l'Escaubre bei Aubagne und Camoins les Bains, Bouches du Rhône in einer Achatschale mit Wasser zu einer breiigen Masse, so ist es nachher nicht möglich, die Schale mittelst eines feuchten Tuchs oder Schwamms vom anhaftenden Beauxit zu reinigen, da dieser eine schmierige Beschaffenheit angenommen hat, die erst

---

[1] Hydrargillit und Brauneisenerz lassen sich eigentlich nicht direkt miteinander vergleichen und mögen nur insofern hier angeführt werden, als die wasserreichere Thonerdeverbindung die wasserärmere Eisenverbindung an Schwerlöslichkeit erheblich übertrifft.

[2] Nach Weinschenk (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. 28. 1897. S. 156) soll der Nontronit von der Kropfmühle im Passauer Graphitdistrikt ein Eisenkaolin sein. Zirkel sagt (Elemente 13. Aufl. 1898. S. 755): „Chem. Zus. der ganz reinen Substanz nach Weinschenk $H_4Fe_2Si_2O_9$". Das trifft jedoch nicht ganz zu, denn selbst nach öfterem Schlämmen enthielt das Material noch etwa 20 % Hornblende. Wenn auch eine einzige auf ein sehr unreines Vorkommen sich beziehende Analyse meines Erachtens nicht hinreicht, um die Formel eines Minerals von $5H_2O . Fe_2O_3 . 3SiO_2$ in $2H_2O . Fe_2O_3 . 2SiO_2$ umzuwandeln, so ist doch die Leichtlöslichkeit dieses Eisensilikats, wie sie von Weinschenk beobachtet wurde, bemerkenswert.

nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure verschwindet. Vergleicht man diese sehr auffallende Eigenschaft des feuchten Beauxit mit dem Zustand unserer im Keupergebiet liegenden Strassen bei feuchtem Wetter, so kann man in der Ansicht nur bestärkt werden, dass im Keuper ebenfalls eine kolloidale Verbindung vorkommt. Die obigen Partialanalysen deuten auf ein Thonerdehydrat hin, doch mag es nicht ausgeschlossen sein, dass in diesem Körper auch etwas kolloidale Kieselsäure enthalten ist und wir also hier lockere Verbindungen antreffen, wie sie auch Groth in seiner tabellarischen Übersicht etc. 4. Aufl. 1898. S. 112 erwähnt[1].

Verfolgt man die Untersuchungen der Agrikulturchemiker und Agronomen in Bezug auf die im Boden vorhandenen leicht löslichen Stoffe, so begegnet man hier gar nicht selten der Vorstellung, dass in der Natur kolloidale Verbindungen auftreten, denen sogar eine ausserordentlich wichtige Rolle bei der Ernährung der Pflanzen zugeschrieben wird. Diese eigentümlichen Körper scheinen einen Teil dessen auszumachen, was man unter Bodenzeolithen versteht, und es möge mir daher hier gestattet sein, über diesen Begriff, der nach meiner flüchtigen Orientierung in agronomischen Schriften sehr häufig gebraucht wird, einige Worte einzuschalten. Die eben berührten Verbindungen können natürlich nicht als Zeolithe im gewöhnlichen mineralogischen Sinn bezeichnet werden. Ob aber überhaupt unter diesen sogenannten Bodenzeolithen echte Zeolithe vorkommen, ist höchst zweifelhaft. Die Definition, welche Gruner in seinem Grundriss der Gesteins- und Bodenkunde (Berlin 1896, S. 208) giebt, lautet folgendermassen:

„Die bei der Behandlung der Ackererden mittelst Salzsäure und „kohlensäurehaltigem Wasser in Lösung übergeführten Silikate dürften „Zeolithen angehören, welche den Pflanzen die Nährstoffe in leicht

[1] Der Ansicht Schloesing's, dass die Plasticität der Thone auf die Beimengung eines kolloidalen Thonerdehydrats zurückzuführen sei (C. R. Bd. 78 1874. S. 1440) hat Kasai widersprochen (Dissert. München 1896. S. 20), indem er sagt, dass der Nakrit von Freiberg, der unter dem Polarisationsmikroskop sich als vollständig krystallinisch erwiesen habe, um so plastischer werde, je feiner man ihn pulverisiere. Diese Beobachtung ist aber vielleicht doch nicht ganz stichhaltig, denn die vermutlich in sehr feinen Häuten die Krystalle umgebende kolloidale Thonerde kann bei der mikroskopischen Untersuchung sehr wohl übersehen worden sein. Kasai hat selbst in dem plastischen Kaolin von Zettlitz das Auftreten einer derartigen Thonerde nachgewiesen, ihre Menge beträgt nur wenige Prozent und daher kann zur Hervorrufung der Plasticität wohl ein feines Korn erforderlich sein.

„aufnahmefähiger Form zu bieten im stande sind; ihre Entstehung „ist auf die Zersetzung von Silikaten unter Wasseraufnahme zurück-„zuführen.“

Wenn hiernach die Zeolithe den Pflanzen die Nährstoffe zuführen sollen, so kann das für einen wichtigen Stoff nämlich für die Magnesia nicht zutreffen, weil wir keinen Magnesiazeolith kennen. Um zu begreifen, wie eine derartige Definition überhaupt auftauchen konnte, muss man auf den Schöpfer dieses Begriffs, nämlich auf G. J. Mulder — wie ich Ad. Mayer's Lehrbuch der Agrikulturchemie Bd. II. 1. S. 98 entnehme — zurückgehen. Er widmet diesen merkwürdigen Verbindungen, die, wie es scheint, mehr vermutet als sicher erkannt worden sind, in seiner Chemie der Ackerkrume (Deutsche Übersetzung Bd. I. 1861. S. 384) ein längeres Kapitel, in welchem die Zeolithe nächst dem Quarz und anderen unlöslichen Mineralien als Hauptbestandteile des Bodens genannt werden; es heisst dort:

„Unter diesem Namen verstehen wir hier und in der Folge „die Kieselsäure-Hydrat-Verbindungen des Bodens, in Wasser sehr „wenig auflöslich und durch Salzsäure aus dem Boden in Auflösung „zu bringen. Gesetzt, eine Ackererde ist mit Wasser ausgezogen, „dann sind Salze der Alkalien und Erden, die durch diese Flüssig-„keit entfernt werden, ausgetrieben. Wenn nun darauf diese Acker-„erde mit verdünnter Salzsäure digeriert wird, wird eine ansehnliche „Menge Thonerde, Kieselsäure und auch Kalk, Magnesia, Eisenoxyd „entfernt und löst man zugleich Alkalien auf. Diese Substanzen zu-„sammen — das Eisenoxyd teilweise, auch teilweise nicht, der Kalk „und die Magnesia ebenfalls teilweise oder zum Teil nicht, da diese „auch mit Kohlensäure und Phosphorsäure oder Schwefelsäure ge-„bunden waren — bilden ein oder mehr Zeolithen, in jeder Erdart „anders, aber immer sogenannte in Wasser unauflösliche Körper von „der Formel $m SiO^3 . n RO + o SiO^3 . p R^2O^3$ und von der Formel „$m SiO^3 . n RO$. Die Zeolithen sind die vorzüglich wichtigen Be-„standteile des Bodens, welche im Chemismus eine Hauptrolle spielen, „im Hydratzustande nicht allein, sondern im gallertartigen Zustande „sich befindend, für leichte Zerlegung, Umbildung und Bildung „empfänglich sind. Die erste der beiden genannten Verbindungen „kommt vorzüglich im Thonerde-reichen Boden, die letztere vorzüg-„lich im Thonerde-armen vor, aber in jedem guten Ackerboden beide; „darin liegt das wesentliche der Tauglichkeit eines Bodens, denn in „ihnen wird aufgenommen und durch sie abgegeben und da sie

„gelatinös, sind es gerade die Substanzen, wodurch der Boden eine „solch ansehnliche Flächenanziehung auf alles ausüben kann, was „mit ihm in Berührung kommt. Wo die Menge gallertartige Kiesel- „säure in einem Boden geringe ist, füllt die Thonerde die Stelle der „Kieselsäure aus und bildet ein Aluminat, welches unauflöslich in „Wasser ist, wie die genannten Silikate."

Die MULDER'schen Zeolithe sind, wie man hieraus sieht, ein Sammelbegriff, welcher mit den eigentlichen Zeolithen nichts weiter gemein hat, als dass er sich auf wasserhaltige, in Säuren leicht lösliche Verbindungen bezieht. Diese Verbindungen können aus Silikaten und Aluminaten bestehen, sie können in krystallisierter oder amorpher oder gar kolloidaler Form auftreten. Man sieht hieraus, dass der Unterschied doch wohl grösser ist, als ihn AD. MAYER und mit ihm vielleicht mancher Agrikulturchemiker auffasst, wenn er (l. c. S. 98) nur von einem etwas abweichenden Sprachgebrauch bei MULDER redet. Die MULDER'schen Bodenzeolithe unterscheiden sich grundsätzlich von den Zeolithen der Mineralogen und der Autor jener Bezeichnung ist bei der Wahl des Namens wohl deswegen nicht glücklich gewesen, weil er eine Gruppe von wenig bekannten Verbindungen mit dem Sammelnamen wohl definierter Mineralien belegte und weil dabei leicht die Vorstellung Raum gewinnt, man wisse nun wirklich, was eigentlich unter Bodenzeolithen zu verstehen sei.

Da es sich aber bei diesen merkwürdigen Körpern um Dinge von grosser Wichtigkeit für die Ernährung der Pflanzen handelt, wovon sich auch der Laie bei der Lektüre agronomischer Schriften bald überzeugen wird, so ist eine eigene Bezeichnung wohl wünschenswert. Ich schlage daher vor, in Zukunft nicht mehr von Bodenzeolithen, sondern von Geolyten (γῆ Erde, λύειν lösen) zu reden, welcher Name auf die Leichtlöslichkeit der Erdbestandteile anspielen soll. Der Name wäre meines Erachtens nur auf jene Verbindungen anzuwenden, welche mineralogisch nicht zu identifizieren sind. Glaubt man also z. B. nach den vorangegangenen Mitteilungen nicht an die Natur des Chlorites $2\,H_2O \,.\, 2\,MgO \,.\, Al_2O_3 \,.\, 2\,SiO_2$ oder des Thones $2\,H_2O \,.\, Al_2O_3 \,.\, 4\,SiO_2$ oder des kolloidalen Thonerdehydrats, so wären diese Mineralien einzeln oder in ihrer Gesamtheit als Geolyt zu bezeichnen. Hält man sich von der Existenz der einen oder andern dieser Verbindungen überzeugt, so fällt für sie der Name Geolyt fort. Das Wort soll also in genau dem gleichen Umfang wie Bodenzeolith gebraucht werden. Möchten unsere Kenntnisse über

die Bestandteile des Bodens solche Fortschritte machen, dass dieses neue Wort ebenso wie sein altes Synonym bald als überflüssig zu bezeichnen ist.

IV. Durch Salzsäure nicht zersetzbarer Teil.

a) Kaolin.

Da es sich um die Untersuchung von Mergel handelt, so wird es von Interesse sein, zu erfahren, ob wirklich echter Kaolin von der Zusammensetzung $2\,H_2O \,.\, Al_2O_3 \,.\, 2\,SiO_2$ vorhanden ist. Dieses Mineral hat sich zwar mit einiger Sicherheit unter dem Mikroskop erkennen lassen, doch ist es gerade bei solchen kryptokrystallinen Aggregaten immer erwünscht, ihre Gegenwart durch analytische Angaben stützen zu können. Die Methode des Herauslösens durch kochende Schwefelsäure halte ich für sehr mangelhaft, weil einerseits echter Kaolin ausserordentlich schwer zersetzt wird, anderseits viele Mineralien bei diesem energischen Eingriff in Lösung gebracht werden können, so dass man also hiernach weder sichere Maximal- noch Minimalzahlen für den Kaolin erhält. Ich habe nun gefunden, dass der Kaolin bei der Erhitzung von 350^0—500^0 von seinen zwei Molekülen Wasser anderthalb Moleküle verliert und benutze daher den innerhalb jener Temperatur beobachteten Gewichtsverlust des ursprünglichen oder des von seinen löslichen Teilen befreiten Gesteins zur Berechnung der Kaolinmenge. Auf diese Weise erhalte ich wenigstens eine nach oben sicher abgegrenzte Zahl und kann also angeben, dass unmöglich mehr als die berechnete Menge Kaolin in dem Gestein vorkommt[1]. Diese Maximalzahlen fallen aber für die vorliegenden Mergel ausserordentlich niedrig aus und sind von grösserem Interesse, weil sie zeigen, dass es typische Mergel mit einem sehr geringen Gehalt an echtem Kaolin giebt.

Die Resultate der an vier Kaolinen ausgeführten Erhitzungsversuche sind in der untenstehenden Tabelle mitgeteilt und beziehen sich auf folgende Vorkommen:

---

[1] Unterhalb 350^0 ist der Gewichtsverlust beim Kaolin unbedeutend, was mit den Beobachtungen Frenzel's und Hillebrand's übereinstimmt. Ersterer sagt (Journ. f. prakt. Chem. Bd. 5. 1872. S. 401—404. Ref. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1872. S. 949), dass bei der Erhitzung von 100^0 bis zu einer dem Siedepunkt des Quecksilbers nahekommenden Temperatur kein Gewichtsverlust eintrete. Letzterer (Bull. U. S. Geol. Surv. No. 20. 1885. S. 98) setzt die Grenztemperatur auf 330^0.

1. Kaolin von Znaym bei Brenditz in Mähren. Eine bereits geschlämmt vorliegende Probe dieses Vorkommens befindet sich in der hiesigen Sammlung. Schneeweisses Pulver. Herr Prof. KOKEN gestattete mir, einen Teil zu benutzen.
2. Kaolin von „China", geschlämmt: von KRANTZ in Bonn bezogen. Pulver weiss mit einem gelben Stich, nach dem Brennen schneeweiss.
3. Kaolin von Passau, Bayern: in der ursprünglichen Form des Vorkommens von KRANTZ erhalten. Durch Schlämmen von den reichlichen Beimengungen, die aus Quarz bestehen, getrennt. Schneeweisses Pulver.
4. Steinmark von Rochlitz, Sachsen; von KRANTZ erhalten. Zu den Versuchen diente ein zart rosa bis weiss gefärbtes, durchaus homogenes Stück von Nussgrösse. Nach dem Brennen wurde das Pulver schneeweiss.

Gewichtsverlust	Kaolin von				Mittelwerte
	Znaym	China	Passau	Rochlitz	
bis 108°	0,93 %	0,47 %	1,30 %	0,85 %	0,89 %
von 108°—250°	0,22 %	0,21 %	1,01 %	0,28 %	0,43 %
„ 250°—350°	0,24 %	0,27 %	0,85 %	0,34 %	0,43 %
„ 350°—500°	9,75 %	11,19 %	9,92 %	12,07 %	10,73 %
über 500°	1,97 %	1,70 %	1,74 %	1,59 %	1,75 %
von 108° bis zum Glühen	12,18 %	13,37 %	13,52 %	14,28 %	13,34 %

Nach der Formel $2H_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$ entsprechen:

$1 H_2O$	6,98 %
$1^1/_2 H_2O$	10,46 %
$2 H_2O$	13,95 %

Benutzt man nun die Gewichtsverluste, welche die Keuper bei der Erhitzung von 350°—500° erleiden (cf. S. 14 und 22) zur Berechnung der vielleicht vorhandenen Kaolinmengen im getrockneten oder im karbonatfreien Gestein, so erhält man für die Keuperproben I, II und III folgende Zahlen als erstes Maximum:

	I	III	II
Im getrockneten Gestein	11 %	6 %	3 %
„ karbonatfreien „	11 %	10 %	9 %

So gering diese Zahlen ausfallen, so wüsste ich doch nicht, wie man sie vergrössern könnte, ohne den Boden begründeter Thatsachen

zu verlassen. Es ist sogar wahrscheinlich, dass der Gehalt an Kaolin nicht einmal jene Zahlen erreicht, denn neben diesem Silikat ist ein anderes stark wasserhaltiges vorhanden, welches einen Teil seines Wassers erst bei Erhitzung über 500⁰ verliert. Dieses Silikat mag sehr wohl einige Zehntel Prozent Wasser schon unterhalb 500⁰ entweichen lassen, wodurch dann die Kaolinzahlen um etwa das Zehnfache dieses Betrages erhöht würden, so dass die obigen Werte sehr wohl um einige Prozent zu hoch gefunden sein können. Diese Vermutung ist sogar höchst wahrscheinlich richtig, wenn man Erhitzungsversuche berücksichtigt, welche an dem durch kochende Salzsäure nicht zersetzten Teil von Keuper I ausgeführt wurden. Dieser also in kochender Salzsäure und kohlensaurem Natronkali unlösliche Teil von Keuper I zeigt bei der Erhitzung folgende Gewichtsverluste. Die Zahlen unter Ia beziehen sich auf getrocknetes, die unter Ib auf ausserdem karbonatfreies Pulver.

		Ia	Ib
Gewichtsverlust von	108⁰—250⁰	0,14 %	0,15 %
„ „	250⁰—350⁰	0,09 %	0,09 %
„ „	350⁰—500⁰	0,35 %	0,37 %
„ über	500⁰	0,66 %	0,69 %

Man sieht nämlich aus diesen Zahlen, dass die unlöslichen Silikate, welche unzweifelhaft allen echten Kaolin enthalten[1], bei der Erhitzung von 350⁰—500⁰ einen etwa dreimal geringeren Gewichtsverlust erlitten haben, als dies bei dem noch nicht von den löslichen Silikaten befreiten Pulver der Fall war. Der Kaolingehalt wird also in Keuper I vielleicht noch dreimal geringer sein, als dies vorher angegeben wurde und nur etwa 4 % betragen. Die Berechnung aus der Analyse des unlöslichen Teils ergiebt, wie im folgenden Abschnitt gezeigt wird, etwa 7 % Kaolin. Diese Zahl steht mit der vorher erwähnten in nicht allzu grossem Widerspruch, da bei derartigen Bestimmungen die Fehlergrenzen nicht zu klein angenommen werden dürfen. In Keuper II und III sind die obigen Zahlen möglicherweise ähnlich zu verkleinern; ich habe dies nicht weiter untersucht.

Man könnte schliesslich glauben, dass bei so kleinen, grössten-

---

[1] Kontrollversuche zeigten, dass auch nach längerer Erhitzung auf 500⁰ Kaolin nur sehr wenig von heisser Salzsäure angegriffen wird. Nach 36stündigem Erhitzen mit 10prozentiger Salzsäure gingen bei dem Kaolin von Rochlitz neben Spuren von Kieselsäure nur 1½ % Thonerde in Lösung; bei dem Kaolin von China war die nach einstündigem Kochen mit 10prozentiger Salzsäure in Lösung gegangene Menge viel geringer.

teils errechneten Mengen in diesen Mergeln überhaupt kein Kaolin vorkomme, dagegen aber spricht die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe, in denen sich doch gelegentlich Kaolin, allerdings in geringen Mengen, hat nachweisen lassen.

b) Berechnung des unlöslichen Teils auf Quarz, Orthoklas, Kaolin und Muskovit.

Die Zusammensetzung der unlöslichen Silikate von Keuper I ist bereits S. 27 mitgeteilt. In Bezug auf den als Wasser angenommenen Gewichtsverlust bei der Erhitzung über 500° möge bemerkt werden, dass 0,69 % vielleicht etwas zu niedrig sind. Der Rückstand enthält Quarz, Feldspat, Kaolin und Glimmer und konnte nicht geschmolzen werden; es ist daher nicht ausgeschlossen, dass ein Teil des im Glimmer vorhandenen Wassers zurückgehalten wurde. Da es sich aber, wie die folgende Rechnung und auch die mikroskopische Untersuchung ergiebt, nur um wenig Glimmer handelt, so kann der Fehler nicht sehr ins Gewicht fallen.

Angenommen, dieser unlösliche Teil bestehe aus jenen eben genannten Mineralien, so lassen sich die relativen Mengen derselben berechnen, vorausgesetzt, dass man von dieser Rechnung nicht mehr als eine näherungsweise Orientierung über die Verteilung dieser Mineralien erwartet. Es seien vorhanden:

a Moleküle	Kaolin	$2H_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2$
b „	Muskovit . . .	$2H_2O . K_2O . 3(Al, Fe)_2O_3 . 6SiO_2$
c „	Orthoklas . . .	$(Na, K)_2O . Al_2O_3 . 6SiO_2$
d „	Quarz	SiO_2

Man erhält dann aus den Molekularproportionen (s. nachstehende Tabelle) folgendes System von Gleichungen:

$$\begin{aligned} a + 3b + c &= 0{,}074\ (Al, Fe)_2O_3 \\ b + c &= 0{,}030\ (Na, K)_2O \\ 2a + 2b &= 0{,}072\ H_2O \\ 2a + 6b + 6c + d &= 0{,}450\ SiO_2, \end{aligned}$$

woraus folgt:

$$\begin{aligned} a &= 0{,}028 \\ b &= 0{,}008 \\ c &= 0{,}022 \\ d &= 0{,}214 \end{aligned}$$

Diese Werte sind im nachfolgenden Schema zur Ermittelung der relativen Mengen jener vier Mineralien verwendet worden. Die rechts angegebenen Zahlen beziehen sich wie diejenigen für Chlorit und Thon in der Tabelle S. 27 auf getrocknetes und karbonatfreies Gestein.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	K_2O	Na_2O	H_2O über 500°	H_2O 350–500°	H_2O 250–350°	H_2O 108–250°	
Unlöslicher Teil von Keuper I . .	26,98	6,66	1,40	0,51	2,18	0,43	0,69	0,37	0,09	0,15	39,46 %
Molekularproportionen	0,450	0,065	0,009	0,013	0,023	0,007	0,072				
Kaolin	0,056	0,028	—	—	—	—	0,056				7,24 %
Muskovit	0,048	0,015	0,009	—	0,008	—	0,016				6,87
Orthoklas	0,132	0,022	—	—	0,015	0,007					12,01
Quarz	0,214	—	—	—	—	—					12,83
Rest	+ 0,51 % MgO										0,51 %

V. Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

Die vorstehende Untersuchung bezieht sich auf einige typisch ausgebildete Mergel des bunten Keupers von Schloss Roseck bei Tübingen. Ihr Zweck war, nicht nur über die chemische, sondern auch über die mineralogische Zusammensetzung dieser pelitischen Sedimente einigen Aufschluss zu erhalten.

Die Gesteine unseres Keuperhorizontes pflegen gewöhnlich als dolomitische Mergel bezeichnet zu werden; wie wenig sie aber auf die landläufige Definition eines Mergels als eines Gemenges von Karbonat und Thon — letzterer gar nicht selten als Kaolin aufgefasst — passen, zeigten gleich die ersten analytischen Versuche. Die Gesteine sind nämlich ausserordentlich reich an Alkali und enthalten chemisch gebundenes Wasser, welches zum grösseren Teil erst oberhalb 500° entweicht, während echter Kaolin wenigstens dreiviertel seines Wassers unterhalb dieser Temperatur verliert. Weitere Untersuchungen haben nachgewiesen, dass diese Mergel in der That nur sehr wenig Kaolin enthalten.

Mikroskopische Studien führen bei so feinkörnigen Gesteinen, wie es die vorliegenden sind, meistens zu wenig befriedigenden Resultaten; doch haben sie hier wenigstens erkennen lassen, dass alle Gesteinsproben, mögen sie nun 5% oder 65% Karbonate enthalten, sich im wesentlichen aus den gleichen Mineralien aufbauen[1]. Da aber die Mischung dieser Mineralien, ganz abgesehen von den Karbonaten, in den verschiedenen Proben eine verschiedene ist, so war es möglich, aus dem Verlauf der Veränderungen in den analytischen Zahlen der auf karbonatfreie Substanz umgerechneten Gesteine auf die Zusammensetzung e i n e s Gemengteiles unter den Silikaten zu schliessen. Eine solche vergleichende Betrachtung der Analysen (S. 22) hat zuerst dahin geführt, in den Mergeln ein wasserhaltiges Magnesia-Alumo-Silikat anzunehmen, welches dann auch durch fraktionierte Lösung aus dem Gestein isoliert worden ist. Die Formel dieses Silikats liess sich für MgO, Al_2O_3 und SiO_2 nicht aber für H_2O und K_2O ermitteln. In Bezug auf die ersten drei Bestandteile erhielt ich Verhältnisse, wie sie im Strigovit vorkommen, wobei nur an Stelle des Eisenoxyduls Magnesia zu setzen ist; aber auch in Bezug auf H_2O und K_2O wage ich diese Strigovitformel

[1] Eine Ausnahme macht für den grünen Mergel der Eisenglanz, doch scheint dieser in allen Gesteinsproben, auch in den intensiv rot gefärbten, nicht sehr reichlich vertreten zu sein.

hier anzuwenden, weil die darauf basierende weitere Rechnung zu durchaus wahrscheinlichen Resultaten führt. Der im Mergel vorkommende Chlorit hat alsdann die Zusammensetzung des von TSCHERMAK zur Erklärung der Leptochlorite angenommenen Moleküls $2H_2O \cdot 2MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Ein kleiner Teil der Magnesia ist durch Eisenoxydul, ein grösserer Teil der Thonerde durch Eisenoxyd und ein nicht unerheblicher Teil des Wassers besonders durch Kali, weniger durch Natron vertreten.

Bei diesem stark alkalihaltigen Chlorit könnte man an Glaukonit erinnert werden, auf welchen früher einmal QUENSTEDT die Farbe des grünen Keupermergels zurückgeführt hat[1]. Wenn man freilich den Glaukonit nicht anders als einen erdigen, durch Beimengungen verunreinigten Chlorit auffasst, so lässt sich jene Äusserung QUENSTEDT's allenfalls verteidigen. Da aber die Zusammensetzung des chloritischen Teils recht erheblich von typischen Glaukonitanalysen abweicht und sich auch in keiner meiner Gesteinsproben irgend eine Andeutung jener dem Glaukonit eigentümlichen Ausbildungsform gezeigt hat[2], so wird man wohl besser thun, den unbestimmten Begriff Glaukonit hier nicht anzuwenden, sondern einfach von Chlorit zu sprechen, für dessen Gegenwart ausser der mikroskopischen Diagnose auch einige analytische Angaben sprechen.

Nächst dem Chlorit, welcher in der silikatreichsten Probe etwa ein Drittel des Gesteins ausmacht, findet sich in dem durch kochende Salzsäure leicht in Lösung zu bringenden Teil des Mergels, ausser Eisenglanz und etwas kolloidaler Thonerde noch ein wasserhaltiges Thonerdesilikat, dem vielleicht die Formel $2H_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ zukommt. Dieses etwa den fünften Teil der silikatreichsten Mergel bildende Mineral gehört also zur grossen Gruppe der Thone; es unterscheidet sich vom eigentlichen Kaolin durch seine viel höhere Acidität und seine Löslichkeit in Salzsäure. Die auf indirektem Wege ermittelte Formel findet eine Stütze in der Zusammensetzung des GÜMBEL'schen Pilolith, welcher in einem den Rosecker Mergeln genau entsprechenden geologischen Horizont des fränkischen Keuper vorkommt.

Der in Salzsäure unlösliche, etwa zwei Fünftel der karbonatärmsten Schichten ausmachende Teil der Mergel lässt sich ohne

---

[1] Quenstedt, Handbuch der Mineralogie. 3. Aufl. 1877. S. 295.

[2] Herr Geh. Bergrat Rosenbusch hatte die Freundlichkeit, mir einige typische Glaukonitschliffe zum Vergleich mit meinen Gesteinen zu zeigen. Auch hat er selbst die Abwesenheit von Glaukonit in meinen Schliffen bestätigt.

Widerspruch mit der mikroskopischen Untersuchung auf Quarz, Orthoklas, Kaolin und Muskovit deuten. Hervorgehoben mag hier nochmals werden, dass echter Kaolin nur einen kleinen Teil der Mergel und zwar sicherlich nicht 11 %, vielleicht 7 %, möglicherweise aber auch noch weniger von der Durchschnittszusammensetzung beträgt.

Die Kohlensäure reicht in keinem der Gesteine aus, um Kalk und Magnesia zu binden. Die ganze Menge des im Gestein vorkommenden Calciumoxyds und infolgedessen nicht die ganze Menge der Magnesia ist an Kohlensäure gebunden. Alle Gesteinsproben enthalten auf ein Molekül kohlensauren Kalk etwas weniger als ein Molekül kohlensaure Magnesia. Nach diesen drei Beobachtungen kann es sich bei der Frage, wie die Karbonate im Gestein auftreten, um folgende Möglichkeiten handeln:

1. Es tritt reiner kohlensaurer Kalk neben reiner kohlensaurer Magnesia auf;
2. es tritt Normaldolomit neben reinem kohlensauren Kalk auf;
3. die beiden Karbonate von Calcium und Magnesium bilden eine isomorphe Mischung, in welcher die beiden Komponenten nicht im Verhältnis 1 : 1 enthalten sind.

Zunächst hat sich mit Sicherheit auf quantitativem Wege nachweisen lassen, dass keine reine kohlensaure Magnesia vorhanden ist; denn nach zweimal achtstündigem Erhitzen des Gesteins auf 500° blieb dessen Kohlensäuregehalt konstant, während reiner Magnesitspat schon nach 4 Stunden mehr als die Hälfte seiner Kohlensäure verliert. Die erste Möglichkeit ist also hiermit ausgeschlossen. Nicht mit der gleichen Sicherheit ist der Nachweis geführt worden, dass kein reiner kohlensaurer Kalk in den Mergeln vorkommt. Immerhin ist nach vergleichenden Beobachtungen der Kohlensäureentwickelung, welche verdünnte Salzsäure oder Essigsäure oder Aluminiumchlorid an den ursprünglichen oder den mit etwas Kalkspat künstlich gemischten Gesteinspulvern hervorruft, die Abwesenheit des reinen kohlensauren Kalks wahrscheinlicher als seine Anwesenheit. Hiernach bleibt für die Form, in welcher die Karbonate auftreten, nur die dritte Möglichkeit, nämlich die einer isomorphen Mischung von $CaCO_3$ und $MgCO_3$ abweichend von dem Verhältnis 1 : 1, übrig. In den karbonatreicheren Proben enthält diese Mischung auf 10 Moleküle $CaCO_3$ etwa 9 Moleküle $MgCO_3$, in dem karbonatärmsten Gestein verschiebt sich das Verhältnis noch mehr zu gunsten des kohlensauren Kalks, der aber selbst hier nicht als solcher im Mergel vorhanden zu sein scheint.

Die Zusammensetzung der silikatreichsten Gesteinsprobe, also

des braunroten, schiefrigen Mergels, lässt sich etwa folgendermassen angeben:

Chlorit	33,7 %
Pilolith, Gümbel	20,7 %
Eisenglanz	1,2 %
Kaolin	6,6 %
Muskovit	6,3 %
Orthoklas	10,9 %
Quarz	11,6 %
Karbonate	4,7 %
Wasser unter 108°	4,3 %
	100,0 %

Was die Bedeutung der Mergel für die Ernährung der Pflanzen betrifft, so ist an erster Stelle der aussergewöhnliche Reichtum an Kali hervorzuheben, steigt doch der Gehalt an diesem wertvollen Gemengteil in den karbonatärmeren Gesteinen auf nicht weniger als $4^1/_2$ % K_2O. Die Fruchtbarkeit dieser Keuperböden wird aber nicht so sehr durch diesen hohen Gehalt, als vielmehr durch die Form, in welcher das Kali auftritt, verursacht. Nur etwa 2 % Kali sind an schwer aufschliessbare Mineralien wie Feldspat und Glimmer gebunden, und der Rest, also mehr als die Hälfte der Gesamtmenge, befindet sich in leicht löslichen chloritischen und thonigen Verbindungen. Welch enormen Vorrat der Keuperboden in Bezug auf diesen wichtigen Pflanzennährstoff enthält, ergiebt sich aus einer Berechnung, wonach ein Acker, der nur zum fünften Teil aus den silikatreicheren Mergelschichten gebildet wird, bis zur Tiefe von 30 cm auf ein Hektar nicht weniger als 400 Doppelcentner Kali in leicht löslicher Form enthält. Der Gehalt an Phosphorsäure berechnet sich nach den besseren d. h. an reichlicherem Material ausgeführten Bestimmungen im karbonatfreien Gestein auf $0{,}17 \pm 0{,}03$ % P_2O_5. Je nach den Karbonatbeimengungen schwankt der Gehalt zwischen 0,07 % und 0,18 %. Diese Zahlen sind nach M. Märcker als mässig bis sehr hoch zu bezeichnen, wobei allerdings hinzugefügt werden muss, dass es noch nicht feststeht, ob der ganze Gehalt an Phosphorsäure in leicht löslicher Form auftritt, also etwa durch Citronensäure in Lösung zu bringen ist. Weitere Untersuchungen der Mergel in Bezug auf ihre agronomische Bedeutung insbesondere ein Studium ihrer physikalischen Eigenschaften musste wegen Mangel an geeigneten Apparaten unterbleiben.

Tübingen, den 5. Juli 1899.

Anhang.

Analytische Belege[1].

1) Analyse des in warmer (nicht kochender) 10prozentiger Salzsäure löslichen Teils von Keuper I.

1,8198 g Substanz (entsprechend 1,7419 g getrocknete Substanz) gaben 0,0073 g SiO_2, 0,0184 g Al_2O_3, 0,0054 g Fe_2O_3, 0,0369 g CaO, 0,0323 g MgO, 0,0110 g Chloralkalien. Die Alkalien wurden wegen der geringen Menge nicht weiter getrennt; die oben S. 23 mitgeteilten Zahlen sind Schätzungswerte, welche sich innerhalb zulässiger Fehlergrenzen nicht von der Wahrheit entfernen. Aus dem ungelösten Rückstand wurden durch Soda-Pottaschelösung 0,0138 g SiO_2 ausgezogen.

2) Analyse des in warmer (nicht kochender) 10prozentiger Salzsäure gelösten Teils von Keuper I, welch letzterer vor der Lösung auf 500° erhitzt worden war.

1,8104 g Substanz (entsprechend 1,7329 g getrocknete Substanz) gaben 0,0156 g SiO_2, 0,0753 g Al_2O_3, 0,0354 g Fe_2O_3, 0,0356 g CaO, 0,0857 g MgO, 0,0308 g Chloralkalien, 0,0741 g K_2PtCl_6. Aus dem ungelösten Rückstand wurden durch Soda-Pottaschelösung 0,0980 g SiO_2 ausgezogen.

3) Analyse des in kochender 10prozentiger Salzsäure löslichen Teils von Keuper I.

2,1139 g Substanz (entsprechend 2,0234 g getrocknete Substanz, entsprechend 1,9273 g getrocknete und karbonatfreie Substanz) gaben nach einstündigem Kochen in Lösung: 0,0041 g SiO_2, 0,2121 g Al_2O_3 (und P_2O_5), 0,1572 g Fe_2O_3, 0,0423 g CaO, 0,1326 g MgO, 0,0863 g Chloralkalien, 0,2415 g K_2PtCl_6. Die Alkalien enthielten noch 0,0025 g $MgCl_2$. Nach weiterem 14stündigen Erhitzen auf dem Wasserbad ebenfalls mit 10prozentiger Salzsäure gingen in Lösung: 0,0012 g SiO_2, 0,0315 g Al_2O_3 (mit sehr wenig F_2O_3), 0,0043 g MgO, 0,0150 g Chloralkalien. Letztere wurden proportional den in der ersten Lösung gefundenen Mengen der Einzelalkalien verteilt. Aus dem ungelösten Rückstand wurden durch Soda-Pottaschelösung 0,4892 g SiO_2 ausgezogen.

Gewicht des unzersetzten Teils nach Erhitzung auf 108° 0,7554 g.

Gewichtsverlust nach		2stünd.	Erhitzen	von	108—250°	0,0026	g
„	„ weiterem	2	„	„	„ 108—250	0,0003	„
„	„	2	„	„	„ 250—350	0,0018	„
„	„ weiterem	2	„	„	„ 250—350	0,0000	„
„	„	2	„	„	„ 350—500	0,0065	„
„	„ weiterem	2	„	„	„ 350—500	0,0006	„
„	„ 20 Minuten Glühen auf Gebläse					0,0134	„
„	„ weiteren 10 Minuten Glühen auf Gebläse					0,0000	„

4) Analyse des in warmer (nicht kochender) 10prozentiger Salzsäure löslichen Teils von Keuper III, welch letzterer vor der Lösung auf 500° erhitzt worden war.

1,1842 g Substanz (entsprechend 1,1685 g getrocknete Substanz) gaben 0,0062 g SiO_2, 0,0246 g Al_2O_3, 0,0104 g Fe_2O_3, 0,1346 g CaO (die erste Fällung ergab 0,1394 g, die zweite verunglückte und ist analog einer anderen ganz ähn-

---

[1] Die analytischen Belege zu den vier Bauschanalysen sind in den Berichten d. d. chem. Ges. Bd. 32. 1899, Sept.-Heft abgedruckt.

lichen Bestimmung aus der ersten berechnet worden), 0,0144 g Chloralkalien, 0,0256 g K_2PtCl_6. Aus dem ungelösten Rückstand wurden durch Soda-Pottaschelösung 0,0262 g SiO_2 ausgezogen.

5) Leichtlösliche Thonerde in Keuper I.

8,8512 g Substanz eine halbe Stunde lang mit kalter 6prozentiger Salzsäure behandelt, gaben in Lösung 0,0128 g SiO_2 und 0,0340 g Al_2O_3, welche auch nach dem Glühen nur gelblich gefärbt war und daher nur Spuren von Eisen enthielt. Aus dem Rückstand 0,0087 g Kieselsäure (0,10 %) durch $NaKCO_3$-Lösung ausgezogen. Diese letztere Kieselsäure war wohl nicht als Silikat vorhanden, weil sich aus dem ursprünglichen Keuperpulver durch $NaKCO_3$ etwa die gleiche Menge Kieselsäure ausziehen lässt. 1,2638 g Substanz gaben auf diese Weise 0,0016 g SiO_2 oder 0,13 %. Die erste Zahl 0,10 % halte ich für die richtigere, wegen der grösseren angewandten Menge (die kleinen Verunreinigungen der Soda-Pottasche waren berücksichtigt).

Der geologische Aufbau des Steinheimer Beckens.

Von Professor Dr. E. Fraas[1].

Es giebt keinen Fleck Erde auf deutschem Boden, der für den Geologen und Palaeontologen eine solche Fülle des Interessanten bieten könnte, als die kleine scharf begrenzte tertiäre Oase im Juraplateau unserer Alb, die als Steinheimer Becken in der ganzen Gelehrtenwelt bekannt ist.

Vor allem hat der geradezu fabelhafte Reichtum an Fossilien die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Hier finden sich in weissen tertiären Sanden eingebettet Milliarden zierlicher Land- und Süsswasserschnecken, deren schon vor bald 200 Jahren von dem Arzte Rosinus Lentilius (Eteodromus Medico-practicus, Stuttgart 1711) Erwähnung gethan wird. Diese Schnecken bilden dann später wiederum den Gegenstand eingehendster Untersuchungen, an welchen sich unter anderen besonders Klein, Hilgendorf, Sandberger und Hyatt beteiligt haben, während die Wirbeltierfauna von O. Fraas in mehreren Arbeiten auf das eingehendste behandelt wurde, ebenso wie wir bei Quenstedt in verschiedenen Werken verteilt eine Fülle von Beobachtungen finden.

Wie es bei uns in Schwaben schon so häufig der Fall war, ist aber leider unter dem Eindruck der Überfülle palaeontologischer Schätze eine andere nicht minder wichtige Seite der Untersuchung, nämlich die geologische, in den Hintergrund gedrängt, ja sogar vernachlässigt worden. Wohl giebt die von Hildenbrandt aufgenommene Kartenskizze[2] ein recht gutes Bild der bunt zusammengewürfelten

---

[1] Vortrag bei der Generalversammlung in Heidenheim am 24. Juni 1899.

[2] Geognostische Karte des Klosterberges im Steinheimer Tertiärbecken unter Anleitung und Kontrolle des Prof. v. Quenstedt und Hauptmann Bach geognostisch untersucht von J. Hildenbrandt in den „Begleitworten zu Atlasblatt Heidenheim“, 1868.

Schichten des Klosterberges, aber O. Fraas geht auf dieselben in den Begleitworten zu Atlasblatt Heidenheim nur wenig ein und vertröstet uns auf spätere Zeiten, „da eine Deutung erst möglich sei, wenn wir im benachbarten Ries Klarheit hätten". Auch Quenstedt [1] weiss nicht viel mehr zu sagen, als dass Steinheim ein „Ries im kleinen" sei und dass wohl dieselben Kräfte hier wie dort thätig gewesen sein mögen. Da aber für die Bildung des Rieses keine genügende Deutung gefunden wurde, da es, wie Deffner sich treffend ausdrückte [2], „eine im Schlamm und Sand versunkene Sphinx" blieb, so gerieten auch die geologischen Untersuchungen im Steinheimer Becken ins Stocken.

Branco hat zuerst wieder in neuerer Zeit die geologischen Studien unserer vulkanischen Erscheinungen auf der Alb aufgenommen und eine Erklärung unserer so eigenartigen Tuffmaare gegeben. Unsere gemeinsamen, im Sommer und Herbst 1898 ausgeführten Arbeiten im Ries sind leider durch seine Berufung nach Berlin unterbrochen worden, doch hoffe ich, das Begonnene in Bälde zu einem gewissen Abschluss zu bringen und werde auch schon in dieser Arbeit vielfach auf unsere gemeinsamen Studien Bezug nehmen. Inzwischen hat nun E. Koken [3] die Sphinx zu entschleiern versucht und eine Reihe wichtiger und interessanter Beobachtungen zu einem Bild über die Vorgänge, welche bei der Bildung des Rieses thätig waren, zusammengefasst. Was für uns in Frage kommt, ist die Annahme einer zu Anfang der Miocänzeit erfolgten gewaltigen Hebung und späteren Zusammensackung im jetzigen Rieskessel, mit welcher Anschauung er sich sowohl im Einklang mit Gümbel [4], wie mit der von Branco und mir gebildeten Ansicht befindet.

Wenden wir uns nun den geologischen Verhältnissen des Steinheimer Beckens zu, so haben wir uns zunächst ein Bild von der Topographie dieses interessanten Gebietes zu machen. Inmitten der vollständig ungestörten Schichten des oberen Weissen Jura, welche das Hochplateau des Aalbuches zusammensetzen, erscheint

[1] F. v. Quenstedt, Das Steinheimer Becken, diese Jahresh. XXII, 1866. S. 116 ff.

[2] Diese Jahresh. XXVI, 1870. S. 141 (Der Buchberg bei Bopfingen von C. Deffner).

[3] E. Koken, Geologische Studien im fränkischen Ries. Neues Jahrb. für Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1899. S. 477—534.

[4] C. W. Gümbel, Über den Riesvulkan und über vulkanische Erscheinungen im Rieskessel. Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. München 1870. I. S. 153—201.

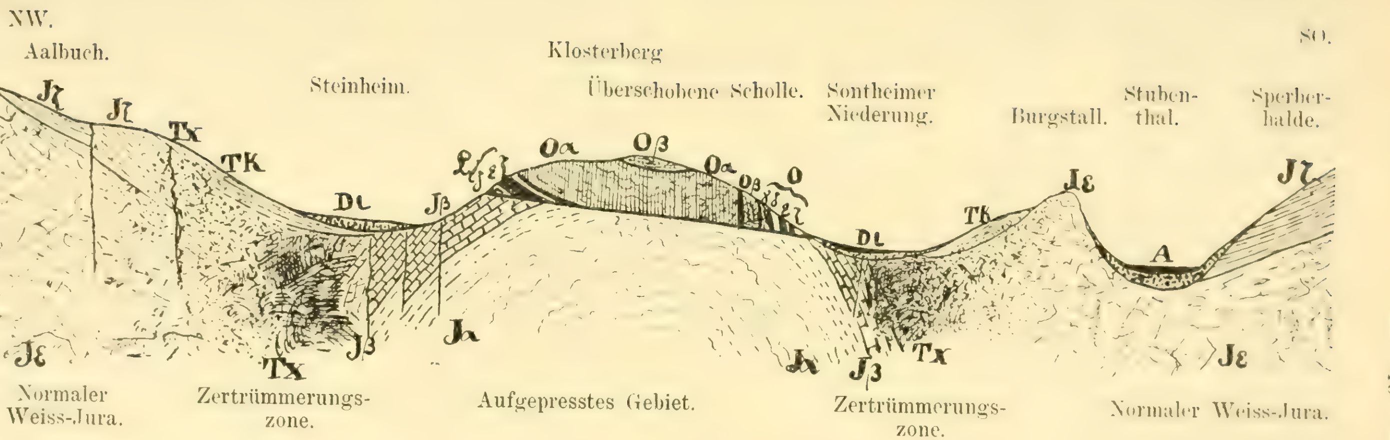


Fig. 1. Profil durch die Mulde von Steinheim. Massstab 1 : 25 000.

L $\delta \varepsilon \zeta$ = Lias δ (Amaltheenthone).
„ ε (Posidonienschiefer).
„ ζ (*Jurensis*-Mergel).
O α = *Opalinus*-Thone.
O β = Personatensandstein.
O $\gamma \delta \varepsilon \zeta$ = mittlerer und oberer Dogger.
J α = *Impressa*-Thone.

J β = Betakalke des Weiss-Jura.
J ε = Epsilonmarmor und Dolomit.
J ζ = Oberste Plattenkalke.
Tx = Griesfels (Weiss-Jura-Trümmer) übergehend in
Tk = tertiärer Süsswasserkalk.
Di = Diluviale Schotter und Torf.
A = Alluvium.

eine annähernd kreisrunde Mulde von nur $2^1/_2$ km Durchmesser eingesenkt. Der Eindruck eines ringsum geschlossenen Beckens ist freilich jetzt durch die spätere Erosion etwas beeinträchtigt, doch keineswegs so sehr, dass es nicht leicht fallen würde, das ursprüngliche Bild sich klar vorzustellen. Inmitten dieses Kessels erhebt sich ein kleiner Berg, der Klosterberg, auf dessen östlicher Höhe sich der Klosterhof befindet, während sich der Ort Steinheim an seinen nördlichen Abfall anlehnt.

Untersuchen wir das Gesteinsmaterial im Steinheimer Becken, so fällt uns zunächst auf dem normalen oberen Weiss-Jura aufgelagert am Rande ein Trümmermaterial auf, das aus vollständig zertrümmertem und zersplittertem Weiss-Jura besteht und als Weiss-Jura-Breccie oder Griesfels zu bezeichnen ist, jedem Besucher und Kenner des Rieses ein bekanntes und vertrautes Gestein.

O. Fraas (Begleitworte S. 13) giebt eine treffliche Charakteristik der eigenartigen Bildung dieses „Schuttwalles eines zertrümmerten Jura“, welcher das Ries umgiebt. Es ist das Produkt von rüttelnden und jeglichen Verband in den Schichten lösenden Kräften, welche hier in der Umgebung des Steinheimer Kessels das Juragestein in Schuttfels verwandelt haben.

Interessant und für die Altersbestimmung des Griesfels von Wichtigkeit ist die Beobachtung, dass in der Nähe des Beckens die Jurastücke zu fester Breccie verkittet sind und zwar durch einen Kalk, der sich durch seine Schneckenfauna als zweifellos miocäner Landschneckenkalk (oberer Süsswasserkalk der Donaugegend) bestimmen lässt. Je näher wir dem Rande des Beckens kommen, desto mehr häuft sich der tertiäre Süsswasserkalk, der anfangs in Knauern und plumpen Felsenkalken auftritt, gegen das Becken hin aber in plattige Kalke übergeht. Diese Süsswasserkalke sind, wie schon erwähnt, nach ihrer Fauna mit den oberen Süsswasserkalken der Ulm—Ehinger Gegend in Einklang zu bringen, haben aber mit den typischen Schneckensanden am Klosterberg wenig gemein[1]. Die

---

[1] Vergl. hierüber O. Fraas in den Begleitworten S. 13 und 14 und die Ausführungen von C. Miller in diesem Band unserer Jahreshefte. Wenn Quenstedt (diese Jahresh. S. 121) angiebt, dass diese Kalke „von den Steinkernen der *Valvata multiformis* wimmeln“, so kann er wohl kaum darunter die *Carinifex*-Arten verstehen, mir ist wenigstens weder aus der Natur noch unserem Sammlungsmaterial ein derartiges Vorkommnis bekannt. Es dürfte wohl die flache *Planorbis Hilgendorfi* Fr. gemeint sein, deren Vorkommen im „Schneckensand“ aber nicht nachgewiesen ist.

Niederung des Beckens selbst ist mit alluvialen und diluvialen Schottergebilden, z. T. mit Torfbedeckung erfüllt und lässt uns bezüglich des Untergrundes im Unklaren.

Wenden wir uns nun dem Klosterberge, etwa von Norden her, zu, so haben Grabungen von Brunnen im Ort Steinheim steil aufgerichtetes Weiss-Jura β ergeben, dessen stark gestörte Bänke wir zuweilen auch anstehend finden; an das β schliesst sich nach Süden Weiss-Jura α an, und erst am Südabhang finden wir wiederum β-Kalke. Dies hätte an sich nichts Befremdendes und würde sich ungezwungen durch eine, wenn auch vielfach gestörte, sattelförmige Aufwölbung erklären lassen, wie ich es auch in meinem Profil dargestellt habe.

Ganz eigenartig und merkwürdig ist nun aber, dass wir im weiteren Anstieg des Berges unverkennbare *Opalinus*-Thone und Eisenerze der *Murchisonae*-Schichten (Braun-Jura α und β) vorfinden; an diese anschliessend im Norden Fetzen von Lias (Lias δ, ε und ζ), im Süden ebenso wie am Klosterhof verworrene Ablagerungen von höheren Braun-Jura-Schichten (Braun-Jura γ—ζ). Alle diese Schichten des Lias und Dogger sind ganz ausserordentlich gestört und zerrüttet, so sehr, dass die einzelnen Petrefakten zersplittert und zerpresst erscheinen und z. B. die Belemniten jenes aus dem Ries bekannte zersplitterte und wieder verkittete Gefüge aufweisen. Trotzdem lässt sich aber ein gewisser Zusammenhang der Schichten nicht verkennen, indem sich im Norden der Lias normal an den *Opalinus*-Thon anreiht und auch am Steinhirn im Süden die Schichten normal nach oben fortsetzen, ja, dort sogar einen gewissen Anschluss an den unteren Weiss-Jura erkennen lassen[1].

Dagegen fehlt im nördlichen Teile des Klosterberges jeglicher Zusammenhang zwischen der aus Lias und Dogger bestehenden Decke und den Weiss-Jura α- und β-Schichten, welche gleichsam die Basis des Berges bilden. Um diese Lagerung zu erklären, können wir, wie dies Koken im Ries annimmt, eine Aufpressung und Durchbrechung des Weiss-Jura durch die Schichten des Dogger voraussetzen. Wir würden dann in dem, wie wir sehen werden, schon stark emporgetriebenen unteren Weiss-Jura-Pfropfen einen centralen, noch stärker aufgepressten Teil bekommen, in welchem selbst noch die Schichten des Lias zu Tage treten.

[1] Nicht geklärt sind die Lagerungsverhältnisse am Klosterhof und im Gelände südlich desselben.

Wie ich jedoch schon andeutete, machen die Lagerungsverhältnisse viel mehr den Eindruck, als ob der Lias und Dogger dem weissen Jura aufgelagert wäre, gleichsam auf ihm eine Decke bilden würde. Ganz besonders deutlich spricht sich diese Art der Lagerung in der Thalmulde aus, welche sich vom Ort Steinheim her nach dem Klosterberg hinaufzieht. Diese Thalmulde greift tief in das Doggergebiet hinein, entblösst aber allenthalben unter den *Opalinus*-Thonen den unteren Weiss-Jura, so dass kaum ein Zweifel übrig bleibt, dass der Weiss-Jura unter dem Dogger durchsetzt. In diesem Falle sind die Lagerungsverhältnisse nur durch eine Überschiebung zu erklären, welche derart zu denken ist, dass eine randlich aufgepresste Scholle über den centralen Teil herübergelegt und über ihn weggeschoben wurde. Nach allen Beobachtungen ist anzunehmen, dass diese Überschiebung von Süd nach Norden sich bewegte, wodurch es sich erklärt, dass im Norden der mittlere Lias auf Weiss-Jura β aufliegt, während im Süden noch ein gewisser Verband zwischen dem überschobenen Dogger und dem darunter liegenden Weiss-Jura erkannt werden kann (vergl. das Profil). So wahrscheinlich aber hier am Klosterberg die Lösung der Lagerungsverhältnisse durch Annahme einer Überschiebung gemacht ist, so fehlt doch der sichere Beweis dafür; dieser aber kann nur durch einen künstlichen Aufschluss erbracht werden, nämlich durch eine Durchteufung der oberen Scholle; wenn man unter dem *Opalinus*-Thon des Klosterberges wiederum auf Weiss-Jura α oder β stösst, so wird wohl kaum jemand an der Richtigkeit meiner Annahme zweifeln können. Ich wünsche und hoffe, dass sich bald Mittel und Wege finden lassen werden, welche zur Ausführung dieses wissenschaftlich so interessanten Versuches führen werden. Der Versuch darf um so wichtiger für die Auffassung unserer Lagerungsverhältnisse angesehen werden, als er jedenfalls auch aufklärend auf die ganz analogen Verhältnisse am Rande des Rieses wirken muss. Auch dort haben wir es meiner Überzeugung nach mit grossartigen, weitgehenden Überschiebungen zu thun, welche mit der Aufpressung des Rieses im Zusammenhang stehen. Von der überschobenen Decke sind freilich nur noch wenige Überreste, sogen. „Klippen", erhalten, welche in ganz abnormer Lagerung Schichten ganz verschiedenen Alters übereinander gelagert zeigen, sei es nun Dogger oder die sogen. „bunte Breccie" Gümbel's auf Weiss-Jura oder Jura-Gries auf Granit u. dergl.; sie alle sind Zeugen von mehr oder minder starken horizontalen Verschiebungen. Deffner hat mit seinem Schacht am Buchberg

(diese Jahresh. XXVI, 1870) erwiesen, dass dort unter dem Braun-Jura β der normale Weisse Jura lagert und KOKEN hat meiner Ansicht nach diesen Befund nicht entkräftet, wenn er auch die bewegende Kraft in glacialen Erscheinungen sucht. Dass sowohl bei einem Horizontalschub tektonischer Art, wie bei einem Gletscherschub ganz ähnliche Erscheinungen (geschrammte und geglättete Flächen des Untergrundes, gekritzte Geschiebe und ein buntes Gemenge von Gesteinsmaterial) entstehen können, wird wohl niemand leugnen, dass aber nicht ganze Schollen in toto durch lokale Gletscher bewegt werden, wird wohl auch zugegeben werden müssen.

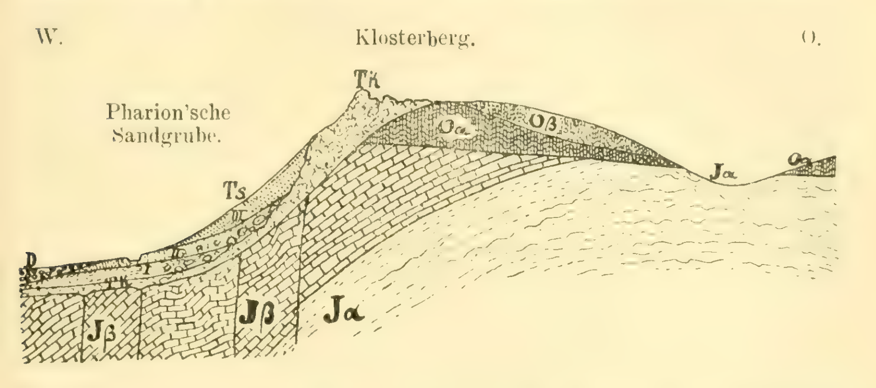


Fig. 2. Profil durch die tertiäre Anlagerung an der Westseite des Klosterberges.

J α = Weisser Jura α.
J β = Weisser Jura β.
O α = *Opalinus*-Thone (überschoben).
O β = Personaten-Sandstein (überschoben).
Tk = Tertiärer Sprudelkalk mit Landschnecken.
Ts = Tertiäre Schneckensande und zwar
I. untere Zone mit Planorbiden (Fischschichten),
II. mittlere Zone mit *Carinifex multiformis*,
III. obere Zone mit *Planorbis Kraussii* und *Carinifex oxystoma*.
D = Diluvium und Alluvium.

Hier kann, wie bereits gesagt, nur das Experiment eine endgültige Entscheidung bringen [1].

Kehren wir wieder zu unserem Profil am Klosterberg von Steinheim zurück, so sehen wir, dass auf diesen so stark gestörten

[1] Dabei möchte ich übrigens betont haben, dass ich keineswegs gegen die Annahme von Vereisungen und Gletscherbildungen auf unserer Alb und selbst im Unterland auftreten will, ebenso wie ich das oben Gesagte nicht auf die ganz eigenartige Anhäufung am Lauchheimer Tunnel bezogen wissen möchte.

Schichten des Klosterberges jüngere tertiäre Ablagerungen gleichsam einen Mantel bilden, der nur auf der Nordseite unterbrochen ist[1]. Zunächst sehen wir wiederum obermiocäne Süsswasserkalke in Gestalt typischer Sprudelkalke entwickelt. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass es warme Quellen waren, welche hier die massenhaften Absätze von Kalk herbeiführten, ganz analog den Sprudelkalken vom Goldberg und Wallerstein im Ries. Noch vor wenig Jahrzehnten bildeten die Felsennadeln dieser Kalke einen förmlichen Kranz auf dem „Steinhirn" des Klosterberges, heute sind sie bis auf einen einzigen der Gewinnsucht zum Opfer gefallen und als geschätztes Strassenmaterial verkauft worden. An der West- und an der Ostseite finden sich nun angelagert an die Süsswasserkalke und abgestürzte Blöcke desselben umschliessend die berühmten Schneckensande, in welchen zwei Sandgruben, die von A. Pharion im Westen und die von Kopp im Nordosten des Berges, angelegt sind. Aus der Pharion'schen Grube, und zwar in erster Linie dank der unermüdlichen Aufmerksamkeit des Besitzers, stammen fast alle die prächtigen Fundstücke fossiler Wirbeltiere, welche die Zierde unserer vaterländischen Sammlung bilden.

Wie schon zu Anfang erwähnt, sind diese Schneckensande und ihre Fauna Gegenstand zahlreicher Untersuchungen geworden, auf welche näher einzugehen jedoch hier nicht der Platz ist. Bezüglich der Lagerung ist zu beachten, dass dieselbe wohl kaum mehr die ursprüngliche ist, sondern dass das starke Einfallen der Schichten vom Klosterberg gegen die Thalniederung nicht ausschliesslich auf Anlagerung, sondern zum grössten Teil auf spätere Senkungen zurückzuführen ist. Was die Stratigraphie der Schneckensande anbelangt, so sei nur erwähnt, dass man sowohl petrographisch wie faunistisch einzelne Horizonte unterscheiden kann. Zu unterst lagern schmierige Kalkmergel mit zahlreichen Lymnaeen und flachen Planorbiden. In den höheren mehr kalkigen Lagen finden sich die Platten häufig bedeckt mit Fischen; zugleich stellen sich hier auch die typischen Schneckensande mit den vielumstrittenen *Carinifex*-Arten ein, von welchen die flachen scheibenförmigen Arten unten, die turmförmigen oben liegen. Neben *Carinifex* treten jedoch auch in Menge kleine Planorbiden, sowie Lymnaeen, Heliciden, Pupen, Clausilien etc. auf, während gleichsam die Grundmasse des Sandes aus Characeen und

[1] Die Annahme von O. Fraas (Begleitworte S. 14), dass „das ältere Gebirge im tertiären Sand und Kalk drinstecke", ist sicher nicht richtig, das Tertiär ist dem älteren Gebirge an- und aufgelagert.

Gryllia utriculosa besteht. Nach oben werden die Sande wieder schleimiger und von Kalkmergeln durchsetzt, die leitenden Schnecken sind die gerundeten flachen *Carinifex*-Arten *(C. revertens* und *supremus)*, sowie der schöne *Planorbis Kraussii* Kl. Die Bildung der Sprudelkalke und der Absatz der Schneckensande scheint zeitlich annähernd zusammenzufallen, dagegen sind diese beiden jünger als die Süsswasserkalke am Rande des Beckens.

Aus diesen so eigenartigen Lagerungsverhältnissen haben wir uns nun ein Bild über die Entstehungsgeschichte und Bildung des Steinheimer Beckens mit seinem Klosterberg zu machen, und zu untersuchen, welche Kräfte dabei mitgespielt haben.

Lassen wir zunächst die Scholle von Braun-Jura unberücksichtigt, so sehen wir, dass am Klosterberg Weiss-Jura α und β in derselben Höhenlage mit dem angrenzenden Weiss-Jura ε und ζ anstehen; die umliegenden Juraschichten (ε und ζ) sind, abgesehen von der nächsten Umgebung des Beckens, nicht gestört, folglich müssen die Schichten des Klosterberges gehoben sein und zwar um rund 150 m, denn so tief müsste man etwa hinuntergehen, um unter dem Epsilon die α—β-Schichten zu erreichen[1]. Nun stellt das Steinheimer Becken einen kreisrunden Ausschnitt im Gebirge dar, der gleichsam wie ein mächtiger Pfropfen 150 m hoch herausgetrieben wurde.

Die Kräfte, welche etwas Derartiges bewerkstelligen, können nur vulkanischer Natur gewesen sein, denn wir können uns keinen doch immer seitlich wirkenden Schichtendruck vorstellen, der einen runden Pfropfen aus der Tiefe nach oben treibt. Unwillkürlich werden wir sofort an die Maare unserer Alb erinnert, welche uns Branco so trefflich als die Schusskanäle vulkanischer Explosionen vorgeführt hat. Während hier aber ein Überschuss von Kraft das gesamte Material aus dem Schlot herauswarf und das Loch bis zur Oberfläche durchschlug, blieb in Steinheim wie im Ries der Vulkanembryo, wenn ich mich etwas drastisch ausdrücken darf, im Schosse der Mutter Erde stecken und blieb ungeboren. Es war nur ein Rütteln und Schütteln, ein Drängen nach oben und ein misslungener Versuch, die Decke zu sprengen und explosiv zu werden. Die Ursache, dass es nicht zur Explosion kam, ist wohl darin zu suchen, dass es in der Tiefe an den nötigen explosiven Kräften, also vor allem an Wasserdampf gefehlt hat, wie anderseits die Grösse des Störungs-

[1] Es sind hierbei die mittleren Mächtigkeiten der Weiss-Jura-Schichten angenommen, wie wir sie im benachbarten Kocherthale und bei Weissenstein finden.

gebietes selbst hier in Steinheim, noch viel mehr aber im Ries auf eine ganz gewaltige Ausdehnung der nach oben pressenden Massen hindeutet. Vulkanische Massen, welche in der Tiefe stecken geblieben sind und dort erstarrten, sind vielfach bekannt und werden als Lakkolithen bezeichnet. Wir wissen auch, dass dieselben im stande sind, die darüberliegende Decke emporzupressen und aufzuwölben, wenn auch die im Ries und dem Steinheimer Becken vorliegenden Verhältnisse ganz einzig in ihrer Art sind.

War die auftreibende Kraft auch keine explosive, so genügte sie doch, um eine fürchterliche Zerrüttung und Zerstörung in der gehobenen Decke hervorzurufen. Die spröden Kalke des oberen Weiss-Jura wurden nicht nur im Herde selbst, sondern auch noch in weiter Umgebung zu Gries zertrümmert, die mehr plastischen Thone des mittleren und unteren Weiss-Jura wurden förmlich durchknetet, so dass selbst die Belemniten in zahllose Bruchstücke zersprengt sind. Kein Wunder, wenn dabei zuweilen das untere zu oberst gedreht und eine Scholle von Braun-Jura über den Weiss-Jura geschoben wurde, wie wir dies bei den Lias- und Doggerschichten des Klosterberges finden.

Die nächste Folge der vulkanischen Thätigkeit war demnach, dass das heutige Becken einen hoch aufgetriebenen Berg auf dem Juraplateau darstellte, aber einen Berg, der durch und durch zertrümmert war und deshalb gar schnell der Erosion zum Opfer fiel und zwar viel schneller als das feste ungestörte Gestein der Umgebung. An den Rändern war die Zertrümmerung am grössten und deshalb ging dort die Abwaschung am raschesten vor sich, während der innere Kern etwas mehr Widerstand leistete. Die zweite Phase unseres Vulkans ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lakkolith in der Tiefe erstarrte und dabei sein Volumen verkleinerte; infolgedessen erfolgt ein Nachsacken der darüber liegenden Decke, so dass an Stelle des Berges allmählich ein runder maarartiger Kessel tritt, in welchem nur der mittlere Teil noch aufragte, da er ein festeres Gefüge hatte und deshalb der Abtragung durch die Tagwasser besser widerstand. Auch die Randzone wurde teilweise in Mitleidenschaft gezogen, wie wir an den zuweilen steil gegen das Becken geneigten Schichten des oberen weissen Jura erkennen. Der Kessel selbst wandelte sich allmählich in einen See um, an dessen Ufern sich die für jene Zeit charakteristische Schneckenfauna einnistete, während das gelockerte Schuttmaterial durch die Absätze von kohlensaurem Kalk zu fester Breccie verkittet wurde.

Gleichsam als Nachwehen der verfehlten Geburt sehen wir nun in diesem Kessel Kohlensäuregase und heisse Sprudelquellen aufsteigen, welche mit ihren Kalksintern einen schützenden Mantel über die gehobenen Schollen breiten. Das mächtige Anschwellen der Sprudelkalke und die steile Anlagerung der Sande ist wohl darauf zurückzuführen, dass die Senkung und Bewegung des Bodens noch keineswegs abgeschlossen hatte, sondern stetig anhielt.

Durch den Zufluss der warmen Quellen in das Seebecken erhielt diese Gegend ein eigenartiges Gepräge, insbesonders bezüglich ihrer Fauna, und vergebens sucht man landauf landab nach einem ähnlichen Reichtum der fossilen Tierwelt. Ein überaus belebtes Bild entwickelt sich vor unserem geistigen Auge, wenn wir uns das damalige Leben und Treiben der Tierwelt vergegenwärtigen und nicht mit Unrecht spricht O. Fraas von der tertiären Oase des Steinheimer Becken.

Das mit Characeen und Schilfen bewachsene Seebecken und Ufer war der Tummelplatz einer sowohl bezüglich der Massenhaftigkeit wie des Formenreichtums ganz einzig dastehenden Schneckenfauna, unter welchen die *Carinifex* und Planorbiden die erste Stelle einnehmen. Ausserdem war das Wasser belebt von zahlreichen Barben, Hechten und Weissfischen neben grossen tropischen Sumpfschildkröten. Zugleich aber bildete diese Oase in der wahrscheinlich auch damals schon wasserarmen Gegend des Albplateaus eine Tränke, nach welcher von nah und fern die Tiere zogen. Es waren jene eigenartigen Bewohner aus der jüngeren Tertiärzeit, deren Nachkommen, soweit wir überhaupt von solchen reden können, wir in der Tierwelt des südlichen Asien und in den Sunda-Inseln wiederfinden. Da sehen wir zierliche Muntjak-Hirsche *(Prox furcatus)* in Rudeln daherziehen, gemischt mit dem stattlichen *Palaeomeryx eminens*, einem wahrscheinlich geweihlosen Hirsche von der Grösse des Elches, dem schlanken Moschustier und dem kaum $^1/_2$ m hohen Zwerghirsch *(Micromeryx Flourensianus)*; hier stellt sich auch das dreizehige Pferd, *Anchitherium*, ein. An dem sumpfigen Ufer wälzen sich Wasserschweine aller Art und vor allem weiden hier in Menge die gewaltigen Nashörner oder Rhinoceroten. Freilich gilt der Name nicht für alle Steinheimer Arten, denn ein grosser Teil entbehrte noch der Waffe auf der Nase und gehört zur ausgestorbenen Gruppe der hornlosen Aceratherien. Der Riese in der Tierwelt war der Zitzenzahn-Elefant *(Mastodon angustidens)*, von welchem ein grosser Teil des Skelettes in der Pharion'schen Grube gefunden

wurde, dessen Dimensionen denjenigen des Mammuts kaum nachstehen. So wenig wie heute an den Oasen, herrschte auch damals nur Friede und Ruhe, sondern Kampf und Verderben bringend stellten sich die Räuber in der Tierwelt ein; hier lauerte auf sichere Beute der bärenartige *Amphicyon*, die tigerartige Katze mit dem fürchterlichen Gebiss, *Machairodus*, der schlanke *Ailurus*, ferner Zibetkatzen, Fischottern und ein seltsames dachsähnliches Wesen, das *Trochotherium*, dessen Skelettreste bis jetzt überhaupt nur von Steinheim bekannt sind. Zahlreiche Nagetiere und Insektenfresser, ferner Vögel wie Ibis, Pelikan, Gänse und Sumpfhühner, sowie Eidechsen, *Varanus*, *Pseudopus*, Schlangen, Landschildkröten und Frösche vervollkommnen das Bild der damaligen Tierwelt.

Diese Glanzperiode des Steinheimer Beckens fällt in den Abschluss der Miocänzeit, wie wir aus dem Vergleich der Fauna mit derjenigen anderer Ablagerungen mit Sicherheit bestimmen können. Die späteren Zeiten haben uns weniger deutliche Spuren hinterlassen, denn mit dem Versiegen der Quellen hörte die Gesteinsbildung im Steinheimer Becken auf. Wohl scheinen die Nachsackungen um den Klosterberg herum noch längere Zeit angehalten zu haben, denn auch die jüngsten Bänke des Tertiärs weisen noch Veränderungen in der Lagerung auf, ob sie aber bis in die Diluvialzeit gereicht haben, wage ich nicht zu entscheiden. In dieser Periode war offenbar die Barre gegen das Stubenthal schon gebrochen und wurde durch Gletscher oder Wasser erweitert, während die Niederung des einstigen Sees mit jurassischen Schuttmassen und Lehm[1] erfüllt wurden, bis sich allmählich das landschaftliche Bild herausgestaltete, welches heute das Becken von Steinheim bietet.

Zum Schluss möge nur nochmals kurz auf die grosse Analogie zwischen Steinheim und dem Ries hingewiesen werden. Hier wie dort dieselben Vorgänge bei der Entstehungsgeschichte, erst ein gewaltiges Emporpressen, das freilich im Ries ganz andere Dimensionen annahm und sich viel grossartiger in der Erschütterung und Umwälzung des Randgebietes kundgiebt, ebenso wie im centralen Teil der Granit bis in das Niveau des weissen Jura gepresst wurde. Dann eine lang anhaltende Phase des Zusammensinkens, im Ries verbunden mit Explosionen vulkanischer Massen auf den randlichen

---

[1] Im Lehme fanden sich an der Ziegelei Reste von *Elephas primigenius*.

Spalten[1], im centralen festeren Gebiete aber, wie bei Steinheim, gekennzeichnet durch Ausströmen warmer Kohlensäuerlinge, welche zu gewaltigen Sprudelkalkbildungen führen und die umliegende Niederung in Sümpfe und Seen umwandeln. Ob aber unser Steinheimer Becken im direkten Zusammenhang mit dem Ries steht oder ob es einen, wenn auch nahezu gleichaltrigen, selbständigen Eruptionsherd darstellt, das wage ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden.

[1] Es ist mir wahrscheinlicher, dass die Eruptionen erst in die Phase des ruhigen Zusammensinkens fallen, da sie keine Spuren der vorangegangenen intensiven Störungen aufweisen.

Manuskript abgeschlossen 7. Oktober 1899.

Beiträge zur Formenkenntnis der einheimischen Anodonten

mit besonderer Berücksichtigung der württembergischen Vorkommnisse.

Von Dr. **Otto Buchner**,

Assistent am Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart.

Mit 4 Tafeln.

Inhaltsverzeichnis.

Litteraturverzeichnis.

1. De Betta e Martinati: Catalogo dei Molluschi terrestri e fluviatili viventi nelle Provincie Venete. Verona 1855.
2. Böttger, O.: Zur Molluskenfauna des russischen Gouvernements Poltawa, Perm und Orenburg. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 21. Jahrg. 1889. S. 120 ff.
3. Derselbe: Zur Molluskenfauna des russischen Gouvernements Perm und des Gebietes südöstlich von Orenburg II. Ebendaselbst 22. Jahrg. 1890. S. 161 ff.
4. Braun, M.: Postembryonale Entwickelung der Süsswassermuscheln. Zool. Garten. 19. Jahrg. und Zool. Anzeiger I. 1878.
5. Derselbe: Die postembryonale Entwickelung der Najadeen. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 21. Jahrg. 1889. S. 15 ff.
6. Brockmeier, H.: Über Süsswassermollusken der Gegend von Plön, in: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Teil 3. S. 188 ff.
7. Derselbe: Beiträge zur Biologie unserer Süsswassermollusken. Ebendaselbst, Teil 4. S. 248 ff.
8. Brot, A.: Étude sur les coquilles de la famille des Nayades qui habitent le Bassin du Léman. Association zoologique du Léman année 1866.
9. Buchner, O.: Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffes der Varietät (cfr. *Helix pomatia* L. Revision ihrer Spielarten und Abnormitäten etc.). Diese Jahresh. 55. Jahrg. S. 233 ff.
10. Clessin, S.: Die Molluskenfauna der Umgebung von Augsburg. Im 21. Jahrb. des naturw. Ver. zu Augsburg 1871.
11. Derselbe: Studien über die deutschen Species des Genus *Anodonta* Cuv. Correspondenzblatt des zool.-mineral. Ver. in Regensburg. 26. Jahrg. 1872. No. 6 und 7.
12. Derselbe: Das Verhalten der Mollusken im Winter. Ebendaselbst. No. 8.
13. Derselbe: Die Corrosion der Süsswasserbivalven. Ebendaselbst. 25. Jahrg. 1871. No. 9.
14. Derselbe: Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayrischen Seen. Ebendaselbst. 27. Jahrg. 1873. No. 4—12 und 28. Jahrg. 1874 No. 3—10.

15. Derselbe: Die Familie der Najaden. Malakozool. Blätter für 1874. 22. Bd.
16. Derselbe: Die Gattung *Anodonta* nebst den übrigen Najaden mit unvollkommenem Schloss. Systematisches Conchylienkabinet von MARTINI und CHEMNITZ. Herausg. von Dr. KÜSTER 1838. fortgesetzt und vollendet von S. CLESSIN 1876.
17. Derselbe: Vom Pleistocaen zur Gegenwart, eine conchyliologische Studie. Correspondenzblatt des zool.-mineral. Ver. in Regensburg. 31. Jahrg. 1877. No. 5—12 und 32. Jahrg. 1878. No. 1—6.
18. Derselbe: Deutsche Exkursionsmolluskenfauna. II. Aufl. Nürnberg 1884.
19. Derselbe: Exkursionsmolluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg 1887.
20. Derselbe: Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse. 22. Jahresber. d. naturf. Vereins in Augsburg.
21. Derselbe: Die Mollusken der Tiefenfauna unserer Alpenseen. Malakozool. Blätter f. 1877. S. 159 ff.
22. Derselbe: Die Molluskenfauna des Goktschaisee in Armenien. Ebendaselbst. Neue Folge. 2. Bd.
23. Derselbe: Beitrag zur Molluskenfauna von Unterfranken. Ebendaselbst. S. 138—150.
24. Derselbe: Die Molluskenfauna des Starnberger Sees. Ebendaselbst. 19. Bd.
25. Derselbe: Die Mollusken des Süsswassers. Sonderabdruck aus: ZACHARIAS, Das Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers.
26. Derselbe: Zur Molluskenfauna Podoliens. Malakozool. Blätter. Neue Folge. 2. Bd. S. 200 ff.
27. Derselbe: Über den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken. Diese Jahresh. 53. Jahrg. S. 68 ff.
28. Derselbe: Beiträge zur Molluskenfauna Südbayerns. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 6. Jahrg. 1874. S. 19 ff.
29. Derselbe: Die Jahresringe der Süsswasserbivalven. Ebendaselbst S. 25 ff.
30. Derselbe: *Anodonta complanata* ZGLR. Ebendaselbst S. 85 ff.
31. Derselbe: Zur Molluskenfauna der Torfmoore. Diese Jahresh. 30. Jahrg. 1874. S. 164 ff.
32. Derselbe: Bivalven aus der Weser. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 5. Jahrg. 1873. S. 57.
33. Daday, E. v.: Die Weichtiere des Balatonsees. Result. d. wiss. Erforsch. des Balatonsees. Wien 1897.
34. Darwin, Ch.: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl.
35. Drouët, H.: Unionidae de l'Italie.
36. Faussek, V.: Zur Molluskenfauna des nördlichen Kaukasus und der anliegenden Steppen. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 19. Jahrg. 1887, S. 83 ff.
37. Flemming, W.: Studien in der Entwickelungsgeschichte der Najaden. Sitz.-Ber. der k. k. Akad. der Wiss. in Wien. math.-nat. Klasse 1875. Bd. 71. 3. Abt.
38. Derselbe: Zur Kenntnis der *Anodonta complanata*. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 7. Jahrg. 1875. S. 35 ff.
39. Forel, F. A.: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Najaden. Würzburg 1867.

40. Gallenstein, H. v.: Die Bivalven Kärntens. Jahrb. d. naturh. Landesmuseums von Kärnten. 23. Heft S. 1 ff.

41. Derselbe: Die Bivalven des Isonzogebietes. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 21. Jahrg. 1889. S. 65 ff.

42. Derselbe: Die Schalenformungen der Muscheln des Wörther Sees. Ebendaselbst. 24. Jahrg. 1892. S. 102 ff.

43. Geyer, D.: Die Schaltiere zwischen dem Schönbuch und der Alb. Diese Jahresh. 47. Jahrg. S. 49 ff.

44. Derselbe: Einige neue Molluskenfunde. Ebendaselbst. 49. Jahrg. S. 128 ff.

45. Derselbe: Über die Verbreitung der Mollusken in Württemberg. Ebendaselbst. 50. Jahrg. S. 66 ff.

46. Godet, P.: Note sur les Anodontes du lac de Neuchâtel. Bull. de la société des sciences naturelles de Neuchâtel. Tom. VI. 1864. S. 71 ff.

47. Derselbe: Les Anodontes du canton de Neuchâtel. Ebendaselbst. Tom. IX. 1871. S. 145 ff.

48. Gredler, V.: Zweite Nachlese und Berichtigungen zu Tirols Land- und Süsswasserconchylien. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 4. Jahrg. 1872. S. 66 ff.

49. Günther, A.: Beiträge zur Fauna Württembergs. Diese Jahresh. 9. Jahrg. S. 224 ff.

50. Hazay, J.: Die Molluskenfauna von Budapest mit besonderer Rücksichtnahme auf die embryonalen und biologischen Verhältnisse. Malakozool. Blätter. Neue Folge. 3. und 4. Bd.

51. Heynemann, D. F.: Einige Bemerkungen über die Veränderlichkeit der Molluskenschalen und Verwandtes (Vortrag). Nachr.-Bl. d. deutsch. malakolozool. Ges. 2. Jahrg. 1870. S. 201 ff.

52. Ickrath, H.: Zur Fauna von Darmstadt. Ebendaselbst. 2. Jahrg. 1870. S. 38 ff.

53. Kästner, D.: Beiträge zur Kenntnis der Mollusken im Amte Bordesholm, Kreis Kiel. Ebendaselbst. 5. Jahrg. 1873. S. 49 ff.

54. Kobelt, W.: Die Bivalven Niederandalusiens. Ebendaselbst. 20. Jahrg. 1888. S. 16 ff.

55. Derselbe: Die deutschen Bivalven, ein Vorschlag zu gemeinsamer Arbeit. Ebendaselbst. S. 47 ff.

56. Derselbe: Zur Entwickelung der Najaden. Ebendaselbst. 2. Jahrg. 1870. S. 149 ff.

57. Derselbe: Über natürliche Systeme. Ebendaselbst. 3. Jahrg. 1871. S. 55 ff.

58. Derselbe: Fortsetzung von Rossmässler's Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken Europas.

59. Küster, C. H.: Systematisches Conchylienkabinet von Martini und Chemnitz. Nürnberg 1838.

60. Lampert, K.: Das Leben der Binnengewässer. Lief. 2. Mollusken und Würmer. Leipzig 1897.

61. Lehmann, R.: Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern. Kassel 1873.

62. Leydig, Fr. v.: Beiträge und Bemerkungen zur württembergischen Fauna. Diese Jahresh. 27. Jahrg. S. 210 ff.

63. Loens, H.: Beiträge zur Molluskenfauna Westfalens. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 23. Jahrg. 1891. S. 133 ff.

64. Derselbe: Nachtrag zur Molluskenfauna Westfalens. Ebendaselbst. 24. Jahrg. 1892. S. 169 ff.
65. Martens, E. v.: Über die Molluskenfauna Württembergs. Diese Jahresh. 1865. S. 178 ff.
66. Derselbe: Die Unterscheidung der Anodonten. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 3. Jahrg. 1871. S. 138.
67. Derselbe: Locard, Espèces françaises appartenant aux genres *Pseudanodonta* et *Anodonta*. Ebendaselbst. 23. Jahrg. 1891. S. 11 ff.
68. Middendorff, A. v.: Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. 2. Bd. Zoologie. 1. Teil: Wirbellose Tiere. S. 278 ff.
69. Miller, C.: Die Schaltiere des Bodensees. Sep.-Abd. a. d. 4. Heft. d. Schrift. f. Gesch. d. Bodensees und seiner Umgebung.
70. Neumayr, M.: Über die Herkunft der Unioniden. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Klasse. XCVIII. Bd. I. Heft. Abt. 1. S. 5 ff.
71. Pfeiffer, C.: Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken. 1821.
72. Reinhardt, O.: Mitteilungen über die Molluskenfauna des salzigen Sees und einiger anderer Punkte bei Halle a. S. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 3. Jahrg. 1871. S. 2 ff.
73. Rossmässler, J. A.: Ikonographie der Land- u. Süsswassermollusken Europas.
74. Schlichter, H.: Einiges über *Anodonta mutabilis* im Federsee. Diese Jahresh. 42. Jahrg. S. 348 ff.
75. Schröter, S.: Geschichte der Flussconchylien. 1779.
76. Seckendorff, v.: Die lebenden Land- und Süsswassermollusken Württembergs. Diese Jahresh. Bd. II. 1846. S. 3 ff.
77. Seibert, H.: Die Molluskenfauna von Eberbach am Neckar. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 5. Jahrg. 1873. S. 45 ff.
78. Simroth, H.: Die Entstehung der Landtiere. Leipzig 1891.
79. Surbeck, G.: Die Molluskenfauna des Vierwaldstättesees. Inaugural-Dissertation. Genf 1899.
80. Suter, H.: Beiträge zur schweizerischen Molluskenfauna. Malakozool. Blätter. Neue Folge. XI. Bd. S. 1—26.
81. Tschapek, H.: Vom Grimming bis Alt-Aussee. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 19. Jahrg. 1887. S. 65 ff.
82. Weinland, F.: Zur Molluskenfauna von württembergisch Franken. Diese Jahresh. 39. Jahrg. 1883. S. 112 ff.
83. Wiegmann, F.: Zur Molluskenfauna der Insel Wollin. Nachr.-Bl. d. deutsch. malakozool. Ges. 7. Jahrg. 1875. S. 1 ff.
84. Wöhrmann, Frhr. v.: Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden. Jahrb. d. K. K. geolog. Reichsanstalt. 43. Jahrg. 1894.
85. Zittel, v.: Compte rendu, III. partie. Ontogenie, Phylogenie und Systematik (Vortrag).
86. Zschokke, F.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen. Zoolog. Anz. XIII. 1890. S. 37 ff.
87. Derselbe: Faunistisch-biologische Beobachtungen an Gebirgsseen. Biolog. Centralbl. X. 1890. S. 205 ff.

Vorwort.

Die grossen Schwierigkeiten, welche einer klaren und übersichtlichen Einteilung und Zusammenfassung der unendlich wechselvollen Formen unserer einheimischen Anodonten nach wie vor noch immer entgegentreten, veranlassten den Verfasser dieser Abhandlung bei Gelegenheit der Neuaufstellung des ausserordentlich reichen Materials der Sammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg im Kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart, durch eine eingehende Revision der Varietäten unserer Teichmuscheln auch einmal wieder einen kleinen Ansturm gegen das so schwer zu bekämpfende Heer dieser Kreaturen zu versuchen.

Ich kam bald zu der Überzeugung, dass diese Schwierigkeiten zum Teil wohl darin ihre Ursache haben dürften, dass zunächst in der Auffassung der von CLESSIN (11) festgestellten und bis heute meiner Ansicht nach mit voller Berechtigung aufrecht erhaltenen „Standortvarietäten" unter den neueren Malakologen noch immer keine völlige Übereinstimmung herrscht, infolgedessen die Beschreibungen einiger gleichbenannter Formen in verschiedenen darauf sich beziehenden Abhandlungen in manchen, teilweise sogar entscheidenden Punkten auseinanderweichen. Weiterhin aber möchte ich den Grund für den oben erwähnten Übelstand, insbesondere für die Schwierigkeit der Bestimmung der verschiedenen Formen, auch darin erblicken, dass die bezüglichen Diagnosen für die als Variationscentren zu betrachtenden Standortvarietäten, anstatt alle zu beobachtenden Formenschwankungen derselben nach Möglichkeit zu umfassen, einerseits den Schwerpunkt vielfach auf Merkmale legen, welche nur den normalen oder Durchschnittsformen zukommen, während sie anderseits das eigentliche, bei allen Individuen ins Auge fallende Charakteristikum für die jeweilig vorliegende Standortvarietät noch nicht scharf genug hervorheben. Wenn MILLER (69) in seiner Schrift über die Schaltiere des Bodensees schreibt: „bis vor kurzem zählte man bei uns etwa ein halbes Dutzend Arten von Teichmuscheln; aber so oft man eine bestimmen wollte, war man in Verlegenheit, wo sie unterzubringen sei, denn sie passte in der Regel auf keine Beschreibung ganz und auf jede ein wenig", so möchte ich fast zu behaupten wagen, dass dieser Satz trotz der segenbringenden Umwälzung, welche CLESSIN's (11) vortreffliche Untersuchungen und Darlegungen in die Formenkenntnis unserer

Teichmuscheln hineinbrachten, auch heute noch bis zu einem gewissen Grade Geltung hat.

Da liegt doch die Frage nahe, ob dem nicht noch etwas weiter abzuhelfen sei, und ich meine, dass es sich ganz entschieden lohnt, die Sache nach dieser Richtung einmal wieder zu verfolgen.

Nach längerem Studium der meistenteils prächtigen Serien unseres Anodontenmaterials aus ganz Deutschland, insbesondere aber aus unserem engeren Vaterlande Württemberg, kam ich zur Erkenntnis, dass jede dieser Standortvarietäten in der Ausbildungsstufe als Repräsentant des betreffenden Formenkreises in ihrer vollendeten Altersform neben einigen anderen, mehr untergeordneten Eigentümlichkeiten thatsächlich mindestens ein specifisches Hauptmerkmal hat, an welchem sie so weit erkennbar ist, dass man sie auch bei weitgehendsten individuellen Formenschwankungen nicht leicht mit einer andern verwechseln kann. Wenn einmal dieses specifische Merkmal bei dem jeweiligen Variationscentrum in durchaus klarer und unzweideutiger Weise festgelegt ist, dann wird auch schliesslich die Beurteilung der Nebenmodifikationen und Übergangsformen zwischen den einzelnen Variationscentren, wenngleich noch immer schwierig, so doch nicht mehr so fast ganz unmöglich sein, wie das heutzutage noch vielfach der Fall ist, namentlich betreffs der Kümmerformen und Langschnabelformen.

Aus diesem Umstand eben, dass die Charakteristika der Clessin'schen Standorttypen noch nicht scharf genug fixiert sind, resultiert meiner Meinung nach ganz besonders die absolut unklare Begrenzung des *cellensis*-Begriffes; es figurieren hierunter eine Menge von Anodonten, die grossenteils zu den anderen Formenkreisen zu zählen sind. Das zeigt sich sehr deutlich in den verschiedenen Sammlungen, indem man einerseits sehr oft etwas kleinere längliche, meist weibliche *cygnea*-Individuen und grössere Langschnabelmodifikationen der var. *piscinalis* Nils. in den *cellensis*-Serien, ein anderes Mal wieder kürzere und grössere *cellensis*- und *piscinalis*-Individuen in der *cygnea*-Gesellschaft liegen sieht.

Dieser unklare *cellensis*-Begriff kommt aber auch davon her, dass neuere Autoren, insbesondere Clessin (18. 19. 25) und Hazay (50), von der Auffassung, welche die älteren, wie Pfeiffer (71), Küster (59), Schröter (75), Rossmässler (73), von der ursprünglichen „Species" *cellensis* hatten, abgewichen sind. Clessin (19) fasst die *Anodonta cellensis* Schröt. im weitesten Sinne auf, indem er alle jene zum

Teil in der Grösse stark reduzierten, höchst merkwürdigen, meist aufwärtsgekrümmten Langschnabelformen der stagnierenden Altwasser und schlammigen Flussbuchten in den Rahmen des Typus mit hereinzieht, während die ursprüngliche „Species“ *cellensis* lediglich eine grosse, schön ausgebildete Teichmuschel ohne auffallende Schnabelbildung repräsentierte. Hazay (50) seinerseits erklärt die *Anodonta cellensis* Schröt. als die weibliche Form der typischen *cygnea* L. und amalgamiert sie vollständig mit diesem Typus. Auf solche Weise jedoch wächst das Wirrsal immer mehr, und darin liegt umgekehrt wiederum die Ursache des Mangels in der Präcisierung und Einheitlichkeit der Diagnosen.

Fernerhin scheitert ein genaueres Auseinanderhalten der centralen Ausbildungsstufen für die Standortvarietäten auch an der Folge des eben erwähnten verwirrten *cellensis*-Begriffes, nämlich an einer teils unrichtigen, teils zu einseitigen Auffassung der *„rostrata“*-Modifikation, indem dieselbe vielfach ausschliesslich als ein Produkt besonderer Beschaffenheit des Wohnplatzes und teilweise als eine besondere Varietät angesehen, vom grösseren Teile der neueren Konchyliologen nur dem *cellensis*-Typus, von einigen anderen aber nur der *piscinalis*-Form untergeordnet wird. Auf letzterem Standpunkt stehen z. B. Hazay (50) und namentlich v. Gallenstein (40).

Freilich spielen die Verhältnisse des Wohnortes nachgewiesenermassen eine sehr bedeutende Rolle betreffs der Schnabelverlängerung bei unseren Teichmuscheln; die Modifikation aber ausnahmslos nur auf diesen Faktor zurückzuführen, ist nach meinen neuesten Beobachtungsresultaten entschieden zu einseitig. Ich werde im Verlauf meiner Abhandlung mittels Beispielen darauf hinweisen, dass die *rostrata*-Modifikation unserer Teichmuscheln in verschiedenen Fällen auch rein individueller Natur sein kann und ausserdem so sehr variabel ist, dass sie in der Beschreibung noch obendrein eine weit genauere Detaillierung erheischt.

Es hat nämlich, streng genommen, überhaupt keinen Sinn, schlechthin von einer *Anodonta „rostrata“* zu sprechen, denn „rostrat“ ist schon von Hause aus jede Najade, indem man ja den Endabschnitt des mehr oder minder verlängerten Abdomens der Schale den „Schnabel“ nennt. Allerdings gebraucht man die Bezeichnung *„rostrata“* bei den Anodonten üblicherweise nur für diejenigen Formen, deren beträchtlich verlängertes schnabelförmiges Ende des Hinterteils besonders breit und vornehmlich nach abwärts gebogen ist, allein ich frage, warum die geradschnäbligen und aufwärtsgekrümmten

Formen hierbei ausgeschlossen sein sollen? Das einzig richtige Verfahren ist in diesem Punkte meiner Meinung nach, wie vorhin erwähnt, eine genaue Detaillierung, in welcher Weise die betreffende Form „rostrat" ist, d. h. ob das schnabelartig verlängerte Abdomen der Schale spitz oder breit, gerade verlaufend, nach oben oder nach unten abgebogen ist.

In diesem Sinne gedenke ich den Versuch zu machen, die Schnabelformen einzuteilen und zu präcisieren und je nach der Beschaffenheit des Schnabels in entsprechender Weise zu benennen. z. B. „*longirostris*", „*acutirostris*", „*recurvirostris*", „*orthorhyncha*", „*decurvata*" u. s. w. Damit ist dann aber die gänzlich mangelhafte Bezeichnung „*rostrata*" nicht mehr zu gebrauchen.

Gegenüber der Thatsache endlich, dass die Langschnabel-Modifikationen irrtümlicherweise fast allgemein nur der *Anodonta cellensis* Schröt., von Hazay und v. Gallenstein nur der *Anodonta piscinalis* Nils. untergeordnet werden, möchte ich nachdrücklichst betonen, dass ein in bedeutenderem Masse verschiedenartig schnabelförmig verlängertes Hinterteil der Schale unter besonderen Umständen allen Standortvarietäten unserer Anodonten, in individueller Beziehung nicht zum mindesten namentlich der typischen *cygnea*-Form zukommt, und möchte hier noch besonders anfügen, dass wir diese Erscheinung gerade am allerwenigsten bei der grossen typischen *cellensis*-Form, vielmehr erst bei deren weitgehenden, meistenteils degenerierten Nebenmodifikationen zu suchen haben. Glücklicherweise stehe ich mit dieser Ansicht, d. h. mit dem ersten Punkt derselben, nicht vereinzelt da, indem schon Brot (8) gelegentlich seiner Studien der Najaden des Genfer Sees darauf hingewiesen hat.

Es hapert aber auch in Betreff der einheitlichen Auffassung der var. *piscinalis* Nils. Gewöhnlich wird sie als ausschliessliche Flussvarietät, in meist nur rundlichem Formenumriss, angesehen, anderseits hinwiederum gilt sie als die weitverbreitetste Form unserer Anodonten, die allen denkbaren Umwandlungen je nach den Verhältnissen ihres Wohnortes ausgesetzt sein kann, v. Gallenstein (40). Darin liegt aber die Ursache, dass namentlich *cellensis*- und *piscinalis*-Formen in den Sammlungen durcheinanderwimmeln, weil im Banne der ersteren Auffassung alle langgestreckten *piscinalis*-Formen grösseren Kalibers vorschriftsmässig dem *cellensis*-Typus unterstellt werden.

Was die neuerdings geübte genauere Beschreibung aller, auch

nur wenig abweichender Formen betrifft, so bin ich im Prinzip vollständig damit einverstanden, nur möchte ich davor warnen, dieselben ohne weitere Erklärung wie Arten und selbständige Varietäten zu behandeln.

Clessin (18) spricht sich — übrigens im Widerspruch zu dem in seiner Monographie des Genus *Anodonta* (16) vertretenen Standpunkt — überhaupt gegen die besondere und detaillierte Beschreibung der nur wenig vom Typus abweichenden Formen aus. Ich teile vollkommen diese Ansicht, sofern sie im allgemeinen davor warnen will, sich ins Kleinliche zu verlieren und die Systematik mit unnötigen Namen zu überbürden, halte es jedoch angesichts der Fälle, in welchen man es, wie ganz besonders hier bei den Anodonten, mit einem ganz ungewöhnlichen Formenwechsel innerhalb der Art zu thun hat, für dringend nötig, namentlich die bemerkenswerten individuellen Modifikationen zu berücksichtigen und unter dem Begriff „forma“ zu beschreiben. Nur auf diese Weise beugen wir der Gefahr vor, dass dieselben fortgesetzt unter dem Begriffe der „Varietät“ oder gar unter dem ganz nebelhaften Begriffe der „nicht guten Art“ namhaft gemacht werden. In demselben Sinne, wie Clessin in der Vorrede zu seiner deutschen Exkursionsmolluskenfauna, spricht sich auch Geyer (45) aus, indem er sagt, dass die Autoren mit der Benennung der zahllosen Varietäten nicht gerade dazu beitragen, sie dem Dilettanten geniessbarer zu machen. Auch diesem Forscher gebe ich hierin vollkommen Recht, wenn sich sein Satz auf die unbestimmte Art und Weise bezieht, in welcher diese Benennung gewöhnlich geschieht. Der betreffende Autor muss eben genau erklären, in welchen Formenkreis er die neu beschriebene Varietät, sei sie lokaler oder individueller Natur, einbezogen haben will und als was sie aufzufassen ist, dann wird im Gegenteil die Beschreibung und Benennung solcher Formen für die Übersicht des eminenten Gestaltwechsels unserer Anodonten eher förderlich sein.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend möchte ich das Festhalten an den fünf von Clessin aufgestellten Variationscentren dringend empfehlen, weil dieselben Repräsentationsausbildungsstufen der Formenkreise unserer Teichmuscheln darstellen, die sich aus den Lebensbedingungen nach der Beschaffenheit des Wohnortes ergeben. Einzig von diesem Gesichtspunkt, nicht als feststehende Typen, sind sie aufzufassen, wiewohl man diese Bezeichnung fortgesetzt dafür gebraucht; es sind Centren, um welche sich

die gemäss der jeweiligen Verhältnisse des Aufenthaltsortes und der individuellen Formenschwankungen ins unendliche variierenden Modifikationen centrifugal gruppieren. Sie bilden deshalb den Grundstock für unsere Beurteilung der Formen, und auf sie sind daher die neu zu beschreibenden Varietäten, Subvarietäten u. dergl. zu beziehen. Andernfalls verlieren wir die so ausserordentlich schwer zu erlangende Übersicht über das Formenchaos unserer Anodonten immer mehr und die neu beschriebenen Formen werden eine Last, insofern man absolut nicht weiss, welchen Rang sie einnehmen und in welchem Formenkreis sie unterzubringen sind.

In Betreff meines Standpunktes zum Artbegriff, worüber ich mich in der Abhandlung eingehender äussern werde, halte ich daran fest, dass die Art der Ausdruck einer konservativen Kraft ist, dass also bestimmte Erscheinungen, wie die Zähigkeit charakteristischer Merkmale in relativ dauernder Vererbung nicht ignoriert werden dürfen. Bei den Mollusken sollten dieselben vorwiegend im feineren anatomischen Bau des Tieres und erst in zweiter Linie in den Gehäuseverhältnissen, welche gar oft in mannigfachster Weise durch den Einfluss der Umgebung verändert werden, ohne dass das Tier davon berührt wird und dann höchstens für Varietäten in Betracht kommen können, erblickt werden. Selbst die äusserlichen morphologischen Proportionen des Tieres, denen sich die Form der Schale, namentlich bei den Bivalven, anschmiegt, sind mit Vorsicht zu verwenden, wie bei allen unsegmentierten Wirbellosen. Wenn wir aber eine fortschreitende Dehnung des Artbegriffes oder ein gänzliches Fallenlassen desselben befürworten oder ihn vollends der Willkür des Einzelnen preisgeben, kommen wir schliesslich an den Punkt, wo wir jedes Individuum als besondere Art oder Varietät beschreiben können. Dann aber wird jede, auch nur einigermassen zuverlässige Bestimmung einer Tierform ein Ding der Unmöglichkeit.

Solange es weiterhin Museen giebt, in welchen naturwissenschaftliche Sammlungen aufgestellt werden, hat man auch für eine sinngemässe Ordnung des Materials Sorge zu tragen. In früheren Zeiten gaben ästhetische Momente den Ausschlag, heutzutage aber soll die Anordnung einer Sammlung ebenso, wie die litterarischen Arbeiten, Zeugnis ablegen vom Stande der wissenschaftlichen Forschung. Deshalb ist es nicht allein damit gethan, die Objekte nach den neuesten Bezeichnungen zu etikettieren, es muss vielmehr die Aufstellung eine übersichtliche Gruppierung erhalten, auf der anderen

Seite aber eine zergliedernde Einteilung, jedoch nicht willkürlicher Art, sondern nach den Gesichtspunkten, welche sich aus dem Studium des Baues und der natürlichen Lebensverhältnisse der Geschöpfe ergeben. In dieser Hinsicht aber müssen wir nach möglichster Einheitlichkeit streben, alle Systeme prüfen und das beste behalten. In Bezug auf unseren Gegenstand muss ich auf Grund meiner diesjährigen Exkursionen an verschiedene Fundplätze der Anodonten die Grundlage, welche unser verehrter Lehrmeister Clessin (11) gelegt hat, nach wie vor als die den natürlichen Verhältnissen am meisten entsprechende und deshalb als die beste erklären. Es sind ja demgemäss im grossen und ganzen auch nur einige Verschiebungen des Schwerpunkts in den Darstellungen einzelner wichtiger Punkte auf Grund anderer Anschauung und verschiedene Hinzufügungen, die ich mir bescheidentlichst vorzunehmen erlaube und nach meinen eigenen neuesten Studien für notwendig erachte. Zugleich trage ich dabei dem Wunsche Kobelt's (55) und Clessin's (16) nach Mitteilung bemerkenswerter Formenspiele unserer Muscheln wenigstens einigermassen Rechnung.

Durch diese im bisherigen erörterten Punkte möge mein Bestreben, zur Förderung der Formenkenntnis unserer einheimischen Anodonten einen kleinen Beitrag zu liefern, hauptsächlich motiviert sein, und ich darf dabei wohl noch einmal hervorheben, dass ich mich zugleich im Interesse der Erleichterung für die Bestimmung und Aufstellung des einheimischen Anodontenmateriales in den Sammlungen entschlossen habe, eine Erweiterung der Diagnosen der einzelnen Standortvarietäten angesichts ihrer individuellen Formenschwankungen und eine Präcisierung derselben bei der Beschreibung besonders beachtenswerter Modifikationen vorzunehmen und bei dieser Gelegenheit noch eine Anzahl auffallender Formen besonders zu benennen. Selbstverständlich ist das vorgenommene Problem nur ein Versuch, welcher uns dem vorgesteckten Ziele bezüglich einer leichteren Übersicht des grossen Formenwechsels unserer Anodonten und der Möglichkeit einer leichteren Beurteilung der individuellen Vorkommnisse näher führen soll. Ob und wie weit wir diesem Ziele dadurch näher gekommen, das zu beurteilen überlasse ich den berufenen Meistern der Malakologie und Konchyliologie, welche ich hiermit um gütige Nachsicht und milde Kritik bitte.

Freiherr Dr. Richard König-Warthausen hatte die Güte, mir gelegentlich meines Besuches auf seinem Schloss im letzten Winter seine reichhaltigen Serien von Anodontenvarietäten zu zeigen und

mir dabei manchen beachtenswerten Gesichtspunkt zu eröffnen, wofür ich auch hierorts meinen verbindlichsten Dank sage, und für die vorzügliche Herstellung der photographischen Aufnahmen zum Zweck der Verfertigung der Abbildungstafeln darf ich, wie bei meiner vorjährigen Publikation, wiederum meinem Freund und Kollegen Herrn Prof. Dr. Vosseler gegenüber auch an dieser Stelle meine Dankespflicht erfüllen.

Stuttgart, im November 1899.

I. Einleitende Betrachtungen.

In den Rahmen der für unsere einheimische Fauna neuerdings wieder nur in der Zweizahl[1] beschriebenen Arten der Gattung *Anodonta* fällt bekanntlich das ganze Heer unserer grösseren Teichmuscheln in geradezu unbegrenzter örtlicher und individueller Formenverschiedenheit. Die Weichteile der Tiere sind indes längst bekannt und erschöpfend beschrieben, und es können ihre anatomischen Verhältnisse für die bei der ersten Art in üblicher Weise aufzustellenden Variations- und Formenreihen nicht weiter in Betracht kommen, vielmehr liegen die bezüglichen Anhaltspunkte für diesen Zweck ausschliesslich in den morphologischen Verhältnissen der Schale[2] gemäss der Einwirkung der Wohnortsbeschaffenheit.

Zwar hatte schon Rossmässler (73) darauf hingewiesen, dass

[1] Linné hatte bekanntlich auch schon 2 Arten für unsere einheimische Anodontenfauna aufgestellt, nämlich: *Mytilus cygneus* und *Mytilus anatinus*, welche Draparnaud vorübergehend in *Anodonta „variabilis"*, vereinigt hatte.

[2] E. v. Martens (66) berichtet a. a. O. mit der Überschrift „Unterscheidung der Anodonten" folgendes: R. M. Lloyd glaubt betreffs der Artunterscheidung Gewicht darauf legen zu dürfen, dass bei *A. anatina* die Atemspalte sowohl verhältnismässig als absolut grösser sei und zahlreichere, feinere Fühlfäden trage als bei *A. cygnea*. Zugleich ergeben seine Beobachtungen, dass allerdings unter normalen Verhältnissen immer die Wasserströmung durch die untere Öffnung, die Atemspalte, ein- und durch die obere, das Analloch, austritt, dass aber unter ungewöhnlichen Umständen, z. B. wenn die Atemspalte mit Schlamm verstopft ist, auch das Analloch zum Einziehen des Wassers dienen und die Atemspalte durch heftiges Austreiben desselben frei gemacht werden kann. (Annals and Magazin, fourth series, vol. V. 1870. S. 65, 66.) Es dürfte immerhin der Aufmerksamkeit wert sein, ob ein solcher Unterschied in der Atemspalte sich auch anderswo als zur Artunterscheidung benutzbar zeige, oder ob er etwa ebenso allmählich sich abstufe wie der Formunterschied der Schale.

die Form der Schalen nicht der ausschlaggebende Anhaltspunkt für die Stellung der Tiere im System ist, und hebt die Bedeutung der Farbe des Tieres, sowie die innere und äussere Färbung der Schalen für die Beurteilung der Species oder Varietäten hervor; allein es hat späterhin wiederum Brot (8) nachgewiesen, dass auf diese Merkmale kein Verlass ist, indem dabei vielfach individuelle Erscheinungen mitspielen. Clessin (18) betont hinsichtlich der Schalenfärbung die Einwirkung der chemischen Beschaffenheit des Wassers, ferner hat Hazay (40) darauf aufmerksam gemacht, dass die Farbe des Tieres bei allen Anodonten in der Jugend heller ist und mit zunehmendem Alter dunkler wird. Meiner Ansicht nach spielen aber die Wasserverhältnisse auch hierbei eine nicht zu unterschätzende Rolle, wie man sich vielfach in den Moorgründen unserer oberschwäbischen Ebene überzeugen kann, indem man dort meist weit dunkler, namentlich schmutziggelb und bräunlich gefärbte Tiere antreffen kann, während sie in reinem Wasser namentlich in Bezug auf die Farbe der Kiemen fast immer heller sind[1].

Wie bei vielen anderen Wassermollusken, mehrenteils auch bei den Meerbewohnern, die Beschaffenheit des Gehäuses gleichsam einen Spiegel ihrer biologischen Verhältnisse darstellt, so ist dies in erhöhtem Grade bei unseren Najaden der Fall, bei denen man aus der Qualität der Schale hinsichtlich der Form, Festigkeit, Farbe u. s. w. unschwer schliessen kann, ob sie in fliessenden oder stagnierenden, ob sie in seichteren oder tieferen, in kalkarmen oder kalkreichen Gewässern, in sandigem oder schlammigem Grund u. s. w. leben.

Jeder Sammler weiss jedoch, wie unendlich schwierig es trotz alledem ist, eine Suite von Anodontenschalen in einer Sammlung so zu ordnen, dass man auch in dieser Beziehung ein klares Bild der so unendlich wechselvollen Erscheinungen in ihren Variationen und Übergängen erhält, wie schwer es namentlich ist, die Zwischenformen, bei welchen die charakteristischen Eigenschaften sich mehr und mehr verwischen, richtig zu beurteilen und eine zuverlässige Bestimmung derselben zu erwirken. Jede solche Muschel passt dann auf keine Beschreibung ganz und auf jede ein wenig.

Noch sind unsere einheimischen Unionen in ihren Schalen-

---

[1] Ich kann deshalb den Ausführungen Schlichter's (74), wonach im Federsee drei Varietäten unserer grossen *Anodonta*, nämlich *cygnea*, *cellensis* und *piscinalis*, nach der Färbung der Kiemen zu unterscheiden seien, nicht beipflichten. Ich habe im vergangenen Sommer selbst im Federsee gesammelt und werde auf diesen Punkt bei späterer Gelegenheit nochmals zurückkommen.

charakteren relativ constant und deshalb hiernach selbst in Bezug auf die Beurteilung der Art verhältnismässig leicht zu unterscheiden, nur *Unio pictorum* L. und *Unio tumidus* Retz. machen zuweilen Schwierigkeiten, weil es Fundorte giebt, wo sie zusammen vorkommen und ineinander übergehen. Ganz anders die Anodonten. Man könnte glauben, diese seien dazu da, um den Systematiker zu chikanieren; in jeder Art und Weise wurde schon gegen sie in dieser Beziehung angekämpft, aber so richtig gründlich besiegt sind sie noch immer nicht und werden auch so bald noch nicht unterliegen.

„Il est certain — sagt Godet (47) — que le genre Anodonte fera le désespoir de tout naturaliste systématique qui voudra à tout prix faire rentrer les formes naturelles dans les cadres artificiels qu'il leur a préparés: mais pour celui qui veut prendre la nature sur le fait, qui, disciple scrupuleux et ami de la vérité, enregistre avant tout ce qui est et ne généralise qu'avec une extrème précaution. L'étude du genre Anodonte présente un attrait particulier."

In früheren Zeiten war es insofern eine gar einfache Sache mit unseren Anodonten, als man jeder kleinen Abweichung in dem Formenumriss, der Farbe des Tieres oder der Schale, in der Dicke der letzteren, in Farbe und Glanz des Perlmutters u. s. w. den Wert eines Artunterschiedes zuerkannte. Selbst die Karies der Schalen und Ligamentverrenkungen mussten dazu herhalten. Man zählte eine stattliche Anzahl von Species, von denen als hauptsächlichste die folgenden genannt sein sollen: *Anodonta cygnea* L., *cellensis* Schröt., *ventricosa* Pfr., *ponderosa* Pfr., *intermedia* Pfr., *rostrata* Held u. Kok., *recurvirostris* Küst., *platyrhyncha* Kok., *stenorhyncha* Küst., *anserirostris* Küst., *cariosa* Küst., *luxata* Held., *subluxata* Küst., *piscinalis* Nils., *callosa* Held., *lingbyana* Mörch., *Forchhammeri* Mörch., *lingua* Yoldi, *assimilis* Ziegl., *grossa* Ziegl., *psammita* Bourg., *Pictetiana* Mort., *Charpentieri* Küst., *tumida* Küst., *arealis* Küst., *glabrata* Ziegl., *inornata* Küst., *Sondermannii* Küst., *opalina* Küst., *Nilssonii* Küst., *tenella* Held, *anatina* L., *polymorpha* Küst., *cuneata* Küst. u. a. m.

Aber gerade infolge dieser reichhaltigen Artenliste war es für den Systematiker eine relativ leichtere Sache, für jede ihm durch die Hände gehende Form ein Unterkunftsplätzchen zu finden, und der Sammler konnte sich an der stattlichen Anzahl seiner Najadenspecies erfreuen, ja mancher fühlte sich vielleicht noch veranlasst, nach berühmten Mustern die Liste nach Kräften zu bereichern. Auf

eine sachliche, unanfechtbare Genauigkeit und Wissenschaftlichkeit kam es indessen hierbei in der Regel sehr wenig an, und der betreffende Autor legte sich ruhigen Gewissens auf sein Ruhekissen in dem angenehmen Bewusstsein seiner neuen „*mihi*“-Arten.

Schon Rossmässler, der berühmte Altmeister der Malakologie und Konchyliologie, erkannte jedoch, dass in der ganzen Molluskenwelt sich nirgends der Einfluss der Umgebung in so abändernder Weise geltend macht wie bei den Najaden und dass dieser Einfluss hier ganz besonders innerhalb der Grenzen einer und derselben Art zu Tage tritt. Wie Heynemann (51) in seinem im Jahre 1870 gehaltenen Vortrag in Frankfurt a. M. über die Veränderlichkeit der Molluskenschalen erwähnt, beschwerte sich einmal Rossmässler darüber, aus sogar gewichtigem Munde beim Anblick seiner Unionen-Sammlung den sehr charakteristischen Ausspruch gehört zu haben: „Solche Wandelformen sammle ich nicht!“ Rossmässler selbst aber hatte diese Wandelformen nicht allein gesammelt, sondern uns auch das Ergebnis vieler einschlägigen Beobachtungen überliefert, die uns vortreffliche Fingerzeige geben. „Jeder Bach, jeder Fluss,“ sagte der Meister, „ändert etwas im Habitus der Art“; ein andermal: „So hat jeder Bach seine Grillen, die er an den Formen der in ihm lebenden Muscheln auslässt“, und nach Rossmässler's Ansicht werden die Muscheln desto grösser, je grösser der Fluss ist, in welchem sie leben. Das stimmt auch im allgemeinen. Aber trotz alledem hatte der scharfblickende Forscher dem feindlichen Heere der Najadenspecies, selbst ihrer Garde, den „Arten“ der Anodonten, noch nicht den Krieg erklärt. Aber bereits in den 60er Jahren unseres Jahrhunderts griff die Erkenntnis Platz, dass man so, wie bisher, nicht weiter verfahren könne, das beweist am klarsten ein Satz Godet's (46) gelegentlich seiner schon früher vorgenommenen Studien der Anodonten des Neuchateller Sees, den ich hier citieren möchte: „Aussi rien de plus ardu que l'étude du genre Anodonte; c'est un véritable labyrinthe dans lequel on ne peut presque plus s'avancer, si l'on est muni d'un pied à mesurer; chaque auteur se donne carrière et crée de nouvelles espèces, mais lorsqu'on cherche à appliquer les caractères qui leur sont assignés, on ne tarde pas à désesperer d'y réussir et l'on est tenté d'adopter sans restriction l'idée d'Isaac Lea (A synopsis of the Family of Naïades. Philadelphia 1852), qui réunit comme ne formant que des variétés d'une même espèce, et sous le nom d'*Anodonta cygnea* (*Mytilus cygneus* L.) nos 60 espèces d'Anodontes européennes. — Cependant, une semblable manière de voir ne résout

qu'en partie la difficulté, car si on laisse de côté la distinction des espèces, la même question se pose de nouveau quant aux variétés de l'espèce, surtout si, comme cela a lieu souvent, ces variétés ont quelque chose de constant et de caractéristique." Diese letzten Worte sind sehr beachtenswert.

Da kamen nun in den 70er Jahren die durchgreifenden, auf der ausgezeichneten Grundlage eingehender biologischer Beobachtungen unter Verfügung über sehr zahlreiches Sammlungsmaterial sich aufbauenden kritischen Untersuchungen Clessin's (11) und bald darauf Braun's (4) lehrreiche Untersuchungen über die postembryonale Entwickelung der Süsswassermuscheln und weiterhin noch die in mancher Beziehung ergänzenden, in ihrem wissenschaftlichen Wert in vieler Hinsicht einzig dastehenden, mehrere bislang dunkle Punkte plötzlich aufklärenden Darstellungen Hazay's (40). Daraus ging hervor, dass unsere grossen Anodonten in der That ein wahres Chaos von Veränderlichkeit in individueller, sexueller und standörtlicher Beziehung vor Augen führen und dass die unzähligen Formenschwankungen sich neben individueller Variabilität namentlich als das Produkt der Einwirkungen der verschiedenartigen Gewässer und deren speciellen Verhältnisse erweisen.

Clessin (11) gab denn auch den früheren „Arten" unserer Fauna die sehr zutreffende Bezeichnung „Standortformen", weil thatsächlich fast jeder einzelne Fundort dieser Muscheln Formen mit specifischen Merkmalen aufweist. Dieser Clessin'sche Begriff „Standortformen" deckt sich übrigens mit dem von Hazay (40) gegebenen Begriff der „bedingten Varietät", welche er der „ständigen Varietät" gegenüberstellt. Unter einer solchen versteht der letztgenannte Autor ein Produkt „aus den Bedingnissen des Eies in den Entwickelungsmodalitäten des Embryo", während er die „bedingte Varietät" herleitet „aus den Bedingnissen, welche Orts- und Wasserbeschaffenheit darbieten". Das Charakteristische dieser bedingten Varietäten liegt demnach in der Erscheinung, dass die Merkmale derselben sich nur so lange behaupten, als die betreffenden formenden Einflüsse obwalten, dass also vor allen Dingen eine Vererbung der Variationsmomente, wie bei der ständigen Varietät, nicht eintritt und dieselben vielmehr stets von neuem durch die betreffenden äusseren Einwirkungen gebildet werden müssen.

Transplantationsversuche mit unseren Anodonten beweisen dies auf das glänzendste.

Damit hatte die grosse Artenfreudigkeit auf einmal ein jähes

Ende gefunden, indem nunmehr bloss noch zwei echte und wahrhaftige Arten für unsere deutschen Lande anerkannt werden[1].

Zwar sind unsere Nachbarn jenseits der Vogesen, welche in ihrer bekannten grande-nationalen Eitelkeit auch in den kleinsten Dingen stets etwas Besonderes haben müssen, neuerdings unter Anwendung einer kleinlich peinlichen Messmethode, deren Schöpfer BOURGUIGNAT und deren Fahnenträger SERVAIN ist, hinsichtlich der europäischen Najaden wieder in das Laster der Speciesfabrikation verfallen[2], die sich aber, wie CLESSIN (19) ausdrücklich hervorhebt,

---

[1] Hierbei ist nochmals zu bemerken, dass schon von Draparnaud in seinem früheren Werke: „Tableau d. moll. terr. et fluv. de France an. IX. 1801" eine Zusammenziehung der Linné'schen *Anodonta cygnea* und *anatina* in *A. variabilis* stattfand, später aber wieder aufgegeben wurde. Dann folgten FORBES und HANLEY, die unter dem Namen *A. cygnea* alle aus England ihnen bekannten Formen zusammenfassten und dazu auch Rossmässler's *cellensis, rostrata* u. s. w. citieren.

[2] Damit man sich einen Begriff machen kann, wie die „Nouvelle Ecole" bisher gearbeitet hat, verweise ich auf die Schrift von E. v. Martens (Litteraturverzeichnis No. 67), wo diese Sache besprochen wird. Der genannte Autor berichtet dort folgendes: Locard nimmt 27 „Arten" von „*Pseudanodonta*" und 350 „Arten" von *Anodonta* für Frankreich an und glaubt, dass damit dessen Reichtum noch nicht erschöpft sei!

Ferner mache ich auf die wunderbare Einteilung aufmerksam, mit welcher uns die Herren, besonders Bourguignat, beglückt haben: 1. Genus *Pseudanodonta* BOURG., Gruppe A. *Complanatiana* BOURG. AA. *Rossmässleriana* BGT. B. Gruppe der *Pseudanodonta imperialis* SERV. C. der *Ps. rayi*. D. der *Ps. elongata*. Zu Gruppe A gehört unsere *Anodonta complanata* ZGLR. 2. Genus *Anodonta* CUV. Gruppe A. *Pammegaliana* BGT. B. *Ventricosiana* BGT., hierunter die Standortformen *Anodonta cordata* (ROSSM.) BOURGT., *ventricosa* C. PFR., *fragilissima* CLESSIN. C. *Cygnaeana* BGT., hierunter *A. cygnea* L., *cariosa* KÜST. D. *Ellipsopsiana* BGT. E. *Pseudoglyciana* BGT. F. *Gastrodiana* BGT. G. *Macilentana* BGT. H. *Ponderosiana* BGT., hierunter *Anodonta ponderosa* C. PFR. I. *Macrosteniana* BGT. K. Eigene Gruppe. L. *Spondaeana* BOURGT. M. *Meretriciana* BGT. N. *Intermediana* BGT., hierunter *Anodonta intermedia* LAM. O. *Rossmässleriana* BGT. P. *Brotiana* BGT. Q. *Sturmiana* BGT. R. *Depressiana* BOURGT., S. *Rostratiniana* BGT., hierunter *Anodonta rostrata* KOK. T. *Jourdheuiliana* BGT. U. *Anatiniana* BGT., hierunter *Anodonta anatina* L. V. *Camuriana* BGT. W. *Oruliana* BGT. X. *Collobiana* BGT. Y. *Westerlundiana* BGT. Z. *Illuviosiana* BGT. Das Alphabet ist zu Ende, die Gruppen gehen aber noch weiter, also: A¹. *Abbreviatiana* BGT. B¹. *Briandiana* BGT. C¹. *Milletiana* BGT. D¹. *Tricassiniana* BGT. E¹. *Ficardiana* BGT. F¹. *Piscinaliana* BGT., hierunter *Anodonta piscinalis* NILS. G¹. *Arnouldiana* BGT.

Mir wird von alle dem so dumm, als ging mir ein Mühlrad im Kopfe herum!

v. Martens bemerkt in seiner Besprechung auch sehr treffend: Es ist

nur aus oberflächlicher Untersuchung und Beobachtung und aus gänzlichem Mangel in der Kenntnis der Entwickelung und des Wachstums der Muscheln erklären lässt und schon auf diese Weise als durchaus haltlos herausstellt. Kurz, die zwei nunmehr anerkannten Anodontenarten sind und bleiben nach wie vor nur *Anodonta mutabilis* Cless., an deren Stelle ich übrigens wieder *Anodonta cygnea* L. setzen werde, und *Anodonta complanata* Ziegl.

Clessin (11) hatte anfänglich das ganze Formenheer der einheimischen Anodonten unter die einzige Species *mutabilis* vereinigt, jedoch zur leichteren Übersicht aus den früher angeführten Arten vier Variationscentren herausgehoben und eine neue Form hinzugefügt, um welche sich dann weiter eine Reihe geringerer, meist noch besonders benannter Varietäten und Subvarietäten gruppieren. Diese vier Variationscentren sind: var. *cygnea* L., *cellensis* Schröt., *piscinalis* Nils., *anatina* L., die neu hinzugefügte Form ist die var. *lacustrina*. Erst später erkannte Clessin die kleine *Anodonta complanata* Zglr. angesichts ihrer wenn auch nur wenig abweichenden anatomischen Verhältnisse wiederum als vollgültige Art an (30).

Nachdem nun der genannte Autor diese siegreiche, nach wie vor sehr schätzenswerte Artenschlacht geschlagen hatte, war man längere Zeit mit den fünf Variationscentren seiner *Anodonta mutabilis* zufrieden und die Sammler suchten bei der Bestimmung ihre Ausbeute, so gut es eben ging, den also beschriebenen Formen anzupassen. Allein es wollte dies eben nur selten in befriedigender Weise gelingen, weil eben nur verhältnismässig wenige Formen in die viel zu speciell gehaltenen, viel zu sehr bloss den Normalformen entsprechenden Beschreibungen hineinpassen, und so machte sich allmählich die Empfindung geltend, dass mit den fünf Clessin'schen Variationscentren als Typen eben doch zu wenig Anhaltspunkte für eine genauere Bestimmung der einzelnen Formen gegeben sind. Freilich, solange man sich mit dem Formenumriss allein begnügte, liess sich die Sache schon noch machen; grosse runde Muscheln waren *cygnea*-Formen, längliche und solche mit aufgebogenen Schnäbeln

---

nicht zu bezweifeln, dass nach gleichen Grundsätzen noch viel mehr Lokalformen beschrieben und mit eigenem Namen belegt werden können, aber zweifelhaft, ob damit der Wissenschaft ein wesentlicher Dienst geleistet wird, der das Unbequeme der Überlastung mit Namen überwiegt. Wo die äussere Form in zahlloser Kombination sich in so evidenter Abhängigkeit von den Lokalbedingungen erweist, wie bei *Limnaea* und *Anodonta*, da dürfte das Unterordnen unter wenige Hauptformen vorzuziehen sein.

legte man zu *cellensis*, solche mit abwärts gekrümmten schied man noch besonders als var. *rostrata* Kok. aus, was man nicht recht definieren konnte, kam zu *piscinalis*, ganz kleine, dünnschalige Anodonten wies man der *anatina*, alle Funde aus grösseren Seen ohne Bedenken der *lacustrina*-Form zu. Wenn man aber die Geschichte genauer nahm, insbesondere massenhaft sammelte, den Fundort und die individuellen Formenschwankungen bis zu den Extremen berücksichtigte, dann hingegen musste man seine Phantasie oft gewaltig anstrengen, wollte man die verschiedenen Formen in irgend eine der für die fünf Variationscentren gegebenen Diagnosen einzwängen.

Aus diesem Grunde machte sich namentlich Ende der 80er Jahre eine neue Strömung geltend, welcher sich hauptsächlich Kobelt (55) anschloss. Dieser Autor betont ausdrücklich, dass die Zusammenziehung aller bekannten Formen in wenige Arten, wie sie seit Rossmässler üblich geworden, für die Erforschung der Süsswassermuscheln entschieden von dem nachteiligsten Einfluss gewesen sei, verwahrt sich jedoch mit Bestimmtheit dagegen, der Methode der Zersplitterung das Wort zu reden, wie sie von der „Nouvelle Ecole", namentlich von Servain geübt wird, welcher in allen Altersstufen der Muscheln, in unbedeutenden Abänderungen und individuellen Abnormitäten gute Arten sieht und damit die Wissenschaft zu einem vollständigen Chaos macht. Kobelt betont des weiteren, dass man sich nicht damit begnügen dürfe, aus jedem Faunengebiete die drei bekannten Unionen (*pictorum*, *tumidus* und *batavus*) und etwa noch *Anodonta mutabilis* und *complanata* aufzuführen, sondern dass man diese Arten als Formenkreise zu betrachten habe, innerhalb deren es gilt, Varietäten und Lokalformen zu unterscheiden und deren Abhängigkeit von den Lokalverhältnissen zu erforschen.

Wenn man sich demnach diesem sehr wohl begründeten Standpunkt Kobelt's anschliesst, so gilt es also, von unserem Gesichtspunkt ausgehend, die um die fünf Clessin'schen Variationscentren sich centrifugal gruppierenden, besonders bemerkenswerten Formen in ihren charakteristischen Merkmalen festzulegen.

Clessin selbst hatte sich übrigens schon etwa 10 Jahre früher auf den Kobelt'schen Standpunkt gestellt, offenbar in der längst gewonnenen Empfindung, dass die Festlegung von fünf Variationscentren allein nicht zur Beurteilung des Formenheeres unserer Anodonten genügt, und hatte bereits in seiner Monographie des Genus *Anodonta* Cuv.

im „Konchylienkabinet“ von MARTINI und CHEMNITZ in ähnlicher Weise, wie KOBELT in seiner Fortsetzung von ROSSMÄSSLER's „Ikonographie“, eine kleine Anzahl neuer Formen eingehend beschrieben nach dem selbst ausgesprochenen Grundsatz: „Während der beschreibende Naturforscher früher die nicht in seinen eingebildeten Normaltypus passenden Formen missachtete, muss es jetzt unsere Aufgabe sein, jede Form, jede geringfügige Abänderung durch genaue Beschreibung festzuhalten, damit dieselbe beobachtet und damit die sie bedingenden Ursachen erforscht werden können.“

Nun kommt aber ein Punkt, der der Besprechung resp. der Verständigung bedarf. Derselbe bezieht sich nämlich auf die Frage, ob solche zwischen den fünf Variationscentren, sei es als örtliche Nebenmodifikationen, sei es als individuelle Formenschwankungen gelegenen Schalenformen ohne weitere Erklärung mit der herkömmlichen binären Nomenklatur in die Monographien etc. aufzunehmen sind oder nicht, mit anderen Worten, ob man es ganz einfach jedem einzelnen überlassen will, ob er die betreffende Form als „gute Art“, „Varietät“, „Standortform“, „Nebenmodifikation“ oder „individuelle Varietät“ oder sonst wie ansehen will. Ich erwähne diesen Punkt hauptsächlich deshalb, weil schon eine grössere Anzahl von Lokalformen in dieser Art und Weise beschrieben wurde, so ist z. B. die Bodenseeform *Anodonta mutabilis* CLESS. var. *lacustris-oviformis* CLESS. in der Anodontenmonographie des Autors ganz einfach als „*Anodonta oviformis*“ aufgenommen, ebenso wie in KOBELT's Fortsetzung der ROSSMÄSSLER'schen „Ikonographie“ schlechthin von einer für Württemberg neu zu verzeichnenden „*Anodonta suevica*“ die Rede ist. Die blosse Andeutung, dass sie nicht für eine „gute“ Species anzusehen sei, genügt nicht, denn man weiss damit noch lange nicht, ob man es mit einer ständigen, örtlichen oder individuellen Varietät etc. zu thun hat.

Es ist doch zu bedenken, dass solche Werke, wie die eben angeführten, mehr als jede andere bezügliche Schrift, dazu da sind, dass sich der Ungeübtere in die richtige Kenntnis der behandelten Objekte einarbeiten kann. Dann ist es aber doch sehr notwendig, dass der Autor selbst in ganz bestimmter Weise klarlegt, unter welchem Begriff und in welcher Beziehung zu den Variationscentren die eine oder andere Form aufzufassen sei. Nur auf diese Art und Weise kann meiner Ansicht nach die Beschreibung und Benennung neuer Specialformen von Wert und Nutzen sein und die Formenkenntnis fördern, nur so wird es möglich sein, den Formenwechsel

kritisch zu beherrschen. Wenn wir aber fortgesetzt neue Formen beschreiben, ohne bestimmt zu bezeichnen, ob man es dabei mit einer guten Art, selbständigen Varietät als Repräsentant eines neuen Formenkreises, einer speciellen Lokalform eines der fünf Variationscentren oder nur einem individuellen Formenspiel u. s. w. zu thun hat, verschleiern wir uns selbst die Übersicht über das riesige Formenheer unserer Anodonten nur immer mehr.

Wir kommen damit auf den Artbegriff selbst zu sprechen. Im Vorwort zum vierten Band der Rossmässler'schen Ikonographie sagt Kobelt gegen den Schluss: „ebenso werde ich mich in der Artauffassung der Rossmässler's anschliessen, welche mir die naturgemässeste scheint. Man kann sich über den Artbegriff in wissenschaftlicher Beziehung streiten, wie man will, in praktischer Beziehung habe ich ein äusserst einfaches Kriterium: was ich zu jeder Zeit leicht von allen anderen Formen unterscheiden kann, ist eine gute Art, wo ich aber erst eine vergleichende Messung notwendig habe oder einer zuverlässigen Fundortsangabe bedarf, um zwei Arten auseinanderzuhalten, da sind es eben keine Arten".

Im Vorwort zum zweiten Bande der neuen Folge des genannten Werkes äussert sich derselbe Autor folgendermassen: „Über meine Stellung zu den beschriebenen ‚Arten' einige Worte. Die ‚Art' ist für mich kein Concretum, sondern ein Abstractum, das der Sammler sich macht, um sich in dem Formenchaos zurechtzufinden und das er deshalb ganz seinen Bedürfnissen gemäss umgrenzt. Das eine Extrem bildet die Auffassung Rossmässler's und der meisten deutschen Konchyliologen, welche als eine Art alles betrachten, was durch Übergänge verbunden ist. Für das Studium der geographischen Verbreitung ist diese Auffassungsweise jedenfalls die richtigere, und sie deckt sich fast überall auch genau mit den geographischen Verbreitungsbezirken; sie birgt aber in sich die Gefahr, dass man sehr leicht nur auf die Ähnlichkeiten, die gemeinsamen Kennzeichen achtet und die unbedeutenderen Unterschiede vernachlässigt, und es ist nicht zu leugnen, dass gerade infolge des Vorherrschens der Rossmässler'schen Anschauungsweise die Kenntnis der deutschen Najadeen in den letzten Dezennien nicht ebenso fortgeschritten ist wie bei den anderen Molluskengruppen.

Diametral gegenüber steht dieser Auffassung die der Nouvelle École, welche unter völliger Vernachlässigung der gemeinsamen Kennzeichen nur die Unterschiede berücksichtigt und jede Lokalform als neue Art beschreibt, sobald sie in drei Punkten von anderen

abweicht. Ich würde dagegen nicht allzuviel einzuwenden haben, wenn nicht Herr Bourguignat und Genossen über die Unterscheidung den natürlichen Zusammenhang der Formen ganz vergässen. Es ergeht aber Herrn Bourguignat bei den Najadeen ganz ebenso wie bei den Limnaeen: „die Gruppen, in welche er seine Arten zusammenfasst, entsprechen durchaus nicht den Formenkreisen, welche Rossmässler als Arten anerkennt, sondern sie fassen viel eher das zusammen, was ich seiner Zeit als korrespondierende Varietäten bezeichnet habe, die Formen, welche sich unter gleichen Bedingungen aus allen Grundformen herausbilden."

Die Auffassung, welche als eine Art alles betrachtet, was durch Übergänge verbunden ist, ist wohl bezüglich der Gehäusemollusken so zu erklären, dass, wenn ein grösserer Komplex von Schalenformen, deren Träger jedoch im artlichen Charakter ihrer Organisationsverhältnisse durchaus übereinstimmen, zwischen zwei Extremen in lauter allmählichen Übergangsstufen sich bewegt, dieser sodann als ein und derselben Species angehörig erachtet werden muss. Gut, das ist allerdings bei unseren Najaden der Fall und findet sich in der grossen Klasse der Mollusken in vielen Fällen, namentlich bei den Süsswasser- und Landmollusken wieder, sofern man bei der Artbestimmung dem Gehäuse eine grössere Bedeutung einräumt. Aber trotzdem dürften diese Fälle in der Minderzahl sein, denn unter der riesigen Menge aller bekannten Mollusken, besonders unter den Meeresbewohnern, tragen doch sehr viele auch im Gehäuse artlich festliegende Charaktere, durch die sich alle Individuen der betreffenden Species in gleicher Weise deutlich kennzeichnen. Was nun aber die in Bezug auf die Form oder Farbe der Schale in bedeutenderer Weise variierenden Arten anbelangt, so darf man ja nicht glauben, dass diese auch in ihren wirklichen artlichen Charakteren schwankend seien und etwa in dieser Hinsicht in andere Arten übergingen. Das ist durchaus nicht der Fall. So sind ja doch zum Beispiel *Helix nemoralis*, *hortensis*, *sylvatica*, *splendens*, *arbustorum* etc. weitverbreitete, teils in der Farbe, teils in der Form ihrer Gehäuse stark variierende Arten, die zum Teil gemeinsame Gebiete bewohnen. Dass diese aber durch Übergänge miteinander verbunden seien, wird niemand behaupten wollen, jede vererbt trotz der Veränderlichkeit des Gehäuses ihre artlichen Charaktere auf die Nachkommenschaft in den einzelnen Individuen weiter, so dass dieselben erhalten bleiben. Vermischung durch Verbastardierungen sind da grosse Ausnahmen. Man spricht allerdings von naheverwandten

und nächstverwandten, dann wieder von entferntverwandten Arten, unterscheidet demnach eine ganze Anzahl von Stufen, bringt naheverwandte Arten oftmals unter eine Gruppe oder Sektion, wie das z. B. in Bezug auf das Genus *Helix* geschah. So sind also *Helix nemoralis, hortensis, sylvatica, splendens* nächstverwandte Arten, zusammengefasst unter die Gruppe *Tachea.* Dagegen sind z. B. *Helix nemoralis* und *Helix pomatia* fernverwandte Arten. Naheverwandte Arten gehen zwar in seltenen Fällen durch Varietäten ineinander über, aber doch nur in solchen Gegenden, wo sich die Grenzbezirke ihres Verbreitungsgebietes berühren. Diese Fälle sind daher Ausnahmen von nicht allzugrossem Belang, deren Ursache in den auf den Habitus der betreffenden Arten in eingleichender Weise wirkenden klimatischen Verhältnissen und in der Bodenbeschaffenheit des Wohngebietes liegen dürfte, alles Verhältnisse, die ihren Einfluss zumeist nur an der Schale, weniger am Tiere selbst äussern.

Ich glaube deshalb, dass das „Abstractum", welches der Sammler sich macht, um sich in dem Formenchaos zurechtzufinden, doch nicht von jedem einzelnen nach seinen Bedürfnissen umgrenzt werden sollte, sondern dass vielmehr ganz bestimmt zu fixierende Gesichtspunkte dabei in Betracht kommen, wie z. B. die Vererbung der Eigenschaften. Der Begriff „Art" resultiert meiner Ansicht nach auch heute noch aus der Wahrnehmung eines Teiles der lebendigen Naturkraft, welcher im Organismus einen konservativen, einen erhaltenden Charakter annimmt, welcher sich den in so sehr verschiedener Art mit mehr oder minder starker Energie teils verändernd, teils zerstörend einwirkenden Verhältnissen der Aussenwelt entgegenstellt, um möglichst dauernd zu halten, was hier vereinigt wurde. Und so zeigt sich diese konservative Kraft dadurch, dass sie in einer Summe von Einzelwesen gleichgestaltete Charaktere von Generation zu Generation in der Vererbung fortführt. Als einzelner Fall sei die vorhin schon angedeutete Erscheinung nochmals hervorgehoben, dass diese konservative Kraft hauptsächlich auch der Vermischung der artlichen Charaktere durch Verbastardierung entgegenarbeitet, das können wir an einer ganzen Anzahl naheverwandter, eng zusammenlebender Arten beobachten.

Nur deshalb erscheint uns der Artcharakter in der Molluskenwelt weniger konservativ, weil wir immer noch nach alter Gewohnheit die Artmerkmale gar gerne zuallererst in der Schale suchen, die doch nur ein mechanisch schützendes Skelett repräsentiert, das

nach seiner Vollendung nicht mehr in organischem Zusammenhange mit dem Tiere steht. Es ist allerdings eine all- und altbekannte Thatsache, dass sich die Eigenschaften der Schale in vielen Fällen sehr eng an die Charakteristika des Tieres anschmiegen, anderseits aber ist es eben so allbekannt, dass die Schale von den Verhältnissen der Umgebung in vielen Fällen in ausserordentlich mannigfacher Weise beeinflusst und verändert werden kann, ohne dass das Tier auch nur im geringsten davon in Mitleidenschaft gezogen wird.

Darin, dass viele Naturforscher neuerdings nur die verändernden Kräfte beachten und den Einfluss derselben auf die Organismenwelt feststellen, die erhaltenden, die konservativen dagegen ignorieren, liegt die Ursache zur Neigung, diesen Artbegriff fallen zu lassen. Freilich sind die verändernden Kräfte schliesslich die obsiegenden, denn sonst wäre das Sprichwort: „alles hat seine Zeit“ hinfällig, allein die Widerstandskraft der konservativen ist doch eine sehr grosse und in der Molluskenwelt tritt sie vielfach auch in den Schalencharakteren deutlich hervor, wie so viele palaeontologische Befunde darthun. Auch darin liegt der Beweis des konservativen Elementes, dass die „bedingten“ Schalenvarietäten unserer Süsswassermollusken sofort wieder die Charaktere des Grundtypus der Art annehmen, sobald die zeitlich verändernden Einflüsse der Umgebung verschwinden.

Kobelt (57) bespricht am angeführten Orte einen Aufsatz des Mitgliedes der deutschen malakozoologischen Gesellschaft Herrn F. Gmelch in München über die „natürlichen Systeme“, dessen Kernpunkt in der Verneinung irgend eines natürlichen oder künstlichen Systems liegt, indem er hervorhebt, dass es nur Einzelwesen giebt, die wir nach bestimmten gemeinsamen oder verschiedenen Eigenschaften in Arten, Gattungen, Familien bis endlich in die drei Naturreiche spalten, um uns eine Übersicht zu ermöglichen. Ein auch von Kobelt citierter Satz des genannten Autors möge hier gegeben sein, welcher lautet: „Wie einstens den Chemikern die Erfindung des Steines der Weisen, den Mechanikern die Konstruktion des Perpetuum mobile als Krönung ihrer Werke im Geiste vorschwebte, so bildet bis in die neueste Zeit und in der alten Schule noch heutzutage die Aufstellung eines natürlichen Systems der gesamten Naturkörper den vermeintlichen Glanzpunkt in der Forschung, ihr Endresultat.“

Der Verfasser betont auch, dass vom Standpunkt der Dar-

winianer aus der Begriff der Art ganz aufhören müsse, eine bestimmt umgrenzte, etwa von einem geschaffenen Elternpaare abstammende Individuenmenge zu bezeichnen. „Von bestimmten Arten bei Limnaeen — fährt der Autor fort — den Unionen und Anodonten u. dergl. spricht jetzt wohl niemand mehr im Ernst; man begnügt sich, Typen oder Grundformen, oder, wenn man so will, auch Arten aufzustellen, aber den alten Artbegriff, wie er früher unbestritten galt, hat man fallen lassen." Gewiss, wir stimmen darin vollständig überein, dass die Art nichts Bestimmtumgrenztes, Festes ist, aber als den Ausdruck einer konservativen, erhaltenden Kraft darf man sie doch wohl ansehen, und in diesem Sinne zum Zweck der Übersichtserleichterung der Tierformen gebrauchen. Eine in dieser Richtung mehr einheitliche Anschauung und Darstellung wäre im Interesse einer übereinstimmenden Beschreibung neuer Tierformen gewiss zu wünschen.

Wie Kobelt weiter berichtet, hält der oben genannte Verfasser des bezüglichen Aufsatzes ein natürliches System für möglich, das auf der Feststellung der genealogischen Folge der Arten, ihrer Kreuzungen und Veränderungen beruht, also etwa in Form eines unendlich viel verzweigten Stammbaumes, der über das *Eozoon canadense* noch weit zurückragen müsse. Kobelt erklärt dies für ein zwar kaum je erreichbares, aber dennoch schönes Ziel, nach dem zu streben schon einmal der Mühe lohnte und bemerkt dabei, dass dann aber vor allem die Schranke zwischen Palaeontologie und Zoologie und Botanik fallen und der Forscher die Gattungen, mit denen er sich beschäftigt, zurückverfolgen müsse durch die Gesteinsschichten, soweit sein Material reicht. Endlich citiert er noch den Schlusssatz des angeführten Aufsatzes, in welchem die eben erwähnte Anschauung den Konservatoren der verschiedenen naturhistorischen Museen ans Herz gelegt wird, damit die fossilen Urtypen und unsere jetzt lebenden Formen nebeneinander Platz nehmen können, wodurch auch dem minder geübten Auge deutlich und klar der Zusammenhang und der Übergang von ausgestorbenen und noch lebenden Wesen erkenntlich werde.

Weiter will ich mich nicht in dieses unendlich schwierige Kapitel versteigen, denn man kommt gar leicht darin in Situationen, wie der allzu kühne Hochgebirgstourist, indem man schliesslich weder vor- noch rückwärts kann. Ich habe es nur deshalb für notwendig erachtet, die Aufmerksamkeit auf diesen heiklen Punkt zu lenken,

um den Artbegriff in der oben angegebenen Weise, dass nämlich jede Species als der Ausdruck einer konservativen Kraft aufzufassen sei, als eine Notwendigkeit zur Gewinnung der Übersicht über die Tierformen zu rechtfertigen. Im übrigen halte ich es mit HEYNEMANN (51), der da sagt: „Man wird sich noch lange über das Artenrecht, über die sogenannten Schöpfungscentren und die Ursachen streiten, welche neue Species hervorrufen, bis noch mehr Klarheit in die Gesetze kommt, welche die Abweichungen in den Formen bedingen. Halten wir dabei fest im Auge, dass auch für dieses Gebiet die Wahrheit gilt: Nur der Wechsel ist beständig.“

Ich hatte schon in meinem Vorwort zu dieser Abhandlung und auch vorhin wiederholt darauf hingewiesen, dass wir Artmerkmale bei den Mollusken vorwiegend in den Verhältnissen des anatomischen Baues des Tieres und erst in zweiter Linie in Schalencharakteren erblicken müssen, weil die letzteren in oftmals weitgehender Art und Weise durch die Einflüsse der Umgebung verändert werden. Es hat dies natürlich in erster Linie auf die Land- und Süsswassermollusken Bezug. Im Meere treten etwaige Gegensätze lange nicht in so greller Weise auf, wie auf dem Lande und dem hierbei einzubegreifenden Gebiete des Süsswassers. Das Meer ist das Gebiet der Gleichheit. Insofern werden die Schalencharaktere der Meeresmollusken mehr gleichen Schritt halten können mit den artlichen Charakteren der Tiere, als dies bei den Land- und Süsswassermollusken der Fall ist. Wenn nun bei den letzteren in ebenso weitem Umfang, wie bei den ersteren, die Speciesbenennung nach Merkmalen des Gehäuses erfolgte, so dürfen wir dies eben damit entschuldigen, dass man bei der ersten Betrachtung dieser Tiere eben zunächst auf das Gehäuse aufmerksam wird, welches die Weichteile bei den meisten Schalenträgern zum grössten Teile verdeckt. Es kann indessen, das wollen wir gewiss nicht leugnen, die Art in den meisten Fällen auch bei den Land- und Süsswassermollusken nach dem Gehäuse erkannt, beschrieben und bestimmt werden, nur muss man stets scharf darauf achten, inwieweit dasselbe von der umgebenden Natur in abändernder Weise beeinflusst wird. Der Mangel dieser Beobachtung hat denn auch besonders bei unseren Süsswasserbivalven in der kritiklosen Artenfabrikation älterer Konchyliologen seine Früchte gezeitigt, wie er neuerdings wieder in der Methode der „Nouvelle École“ zum Ausdruck gekommen ist. Das muss uns jetzt absolut klar sein, dass die Schalen unserer Anodonten höchstens zur Beurteilung der Varietät und zwar nur im engeren

Sinne der „bedingten Varietät“ in Betracht kommen können, denn darüber sind die Akten längst geschlossen, dass die grösseren Ohnzahnmuscheln unseres engeren und weiteren Vaterlandes im Baue ihres Organismus, in seiner Gesamtheit wie in dessen einzelnen Teilen wesentlich übereinstimmen. Solange dies aber der Fall ist, behält Clessin (18. 19) mit seiner Behauptung recht, dass diesseits der Alpen nur zwei „Arten“ der Gattung *Anodonta* vorkommen.

Unter welchem Begriff oder welcher Bezeichnung sind nun aber die auch für Deutschland namhaft gemachten neuen „nicht guten Arten“ zu beschreiben? „Varietäten“ im ursprünglichen Sinne dieses Wortes sind es auch nicht, denn dieser Begriff deckt sich bei Darwin (34) so ziemlich mit dem Artbegriff, indem infolge von Neuanpassung einige besondere, der „reinen“ Art noch nicht zukommende Eigenschaften durch Vererbung in relativem Dauerzustand bleiben. Eine richtige Varietät ist die Brücke zur Bildung einer neuen Art. Nun hat Hazay (40) den sehr geschickt gewählten Begriff der „bedingten Varietät“ geschaffen und unserem Gewissen damit eine grosse Erleichterung geboten. Diese bedingten Varietäten sind so zu sagen vorübergehende Varietäten, Produkte der Beschaffenheit der einzelnen Wohnplätze, also veränderlich je nach diesen, ohne Vererbungsfähigkeit. In diese Kategorie dürfen wir schliesslich, selbstredend abgesehen von den individuellen Modifikationen, ohne Gewissensbisse alle die mehr oder weniger stark ins Auge fallenden Mutationen unserer Anodonten rechnen, findet man ja doch neben den unzähligen Variationen in den Verhältnissen der Schale bei genauem Zusehen auch manchmal kleinere Schwankungen in dem Baue des Fusses nach Länge und Dicke, in der Färbung der Kiemen, je nach der Schalendicke auch in der Masse der Bindemuskeln und ähnliches mehr, kurz, irgendwelche rein äusserliche Verschiedenheiten geringerer Art in den peripherischen Organen des Tieres gehen in der Regel Hand in Hand mit den oft so weitgehenden Mutationen der Schale. So wäre also hier die Benennung der Form unter der Bezeichnung „varietas“ zulässig.

Immerhin aber bedarf der jeweilige Befund stets noch besonderer Prüfung dahin gehend, ob die betreffende Neuform wirklich auch örtlicher Natur ist, mit anderen Worten, ob sie sich an dem betreffenden Fundorte an allen Individuen wahrnehmen lässt, oder ob sich ihre charakteristischen Merkmale nur dann und wann an einigen Exemplaren zeigen. Das letztere wäre der Beweis für die

rein individuelle Natur der Erscheinung und dafür würde die Bezeichnung „varietas“ ganz und gar nicht am Platze sein. In diesem Falle darf dann nur die Bezeichnung „forma“ in Verwendung kommen.

Ich halte deshalb nach den eben durchgeführten Erörterungen die Hinzufügung solcher Bezeichnungen, wie „varietas“, „forma“ bei der Benennung der neu beschriebenen „nicht guten Arten“ für unerlässlich, weil dadurch in klarer Weise der Grad oder die Stufe der betreffenden Veränderungserscheinung und ihre Beziehung zu dem Formenkreise, in dessen Bereich sie gehört, festgestellt ist. Ich habe es übrigens für notwendig erachtet, bei meinen späteren Darstellungen auch noch die Bezeichnung „subvarietas“ zu verwenden und werde Gelegenheit nehmen, mich in einem nachherigen Kapitel in erklärender Weise darüber zu äussern.

Vater Linné hatte seiner Zeit nur die beiden extremen Ausbildungsstufen unserer Teichmuscheln als Species herausgegriffen, hatte dieselben *Mytilus cygneus* und *anatinus* benannt und damit in sehr sinniger Weise die Grössenverhältnisse der Muscheln mit denen zwischen Schwan und Ente verglichen. Wir dürfen jedoch so gut wie sicher annehmen, dass zu *Mytilus cygneus* auch die grosse typische *cellensis*-Form von Linné mit eingerechnet wurde (nach Hanley: ipsa Linnaei conchylia, ist Linné's Originalexemplar thatsächlich unsere *cellensis*), ebenso dürfte er alle kleineren Schnabelmodifikationen von *cellensis* und wahrscheinlich alle kleineren *piscinalis*-Formen unter der *anatina*-Species vereinigt haben.

Wenn man auf dem erwähnten Standpunkt hinsichtlich des Artbegriffes bei den Mollusken steht, so muss es doppelt sympathisch berühren, dass Linné die Benennung unserer Muscheln nicht auf Schalencharaktere basierte. Letzteres ist jedoch der Fall bei der Clessin'schen *Anodonta „mutabilis“*, indem der Autor durch diese Bezeichnung in erster Linie die endlose Veränderlichkeit der Schale hervorheben wollte [1]. Allein dies würde an und für sich durchaus

---

[1] Draparnaud hatte bekanntlich, wie schon erwähnt, in diesem Sinne die Bezeichnung „*variabilis*“ gebraucht, die vielleicht insofern zutreffender war, als dies im Deutschen eigentlich veränderbar heisst, während *mutabilis* mehr die Bedeutung von veränderlich hat. Letzteres Wort bezeichnet demnach mehr die aktive Veränderlichkeit des Individuums, während ersteres die passive Veränderlichkeit der Art zum Ausdruck bringt. Noch einige andere Bezeichnungen, wie *polymorpha*, *multiformis*, *instabilis* wären eventuell geeignet ge-

nicht zu beanstanden sein, da ja die blosse Benennung einer Art als solche schliesslich erfolgen kann, in welcher Weise sie will. Gebrauchen wir ja bekanntlich im Interesse besonderer Ehrung mancher Autoren und sonstiger Personen auch die, mir speciell zwar wegen der oft geradezu komischen Wirkung der Latinisierung sehr unsympathische Bezeichnung der Species durch Eigennamen, *Rossmässleri*, *Sondermanni* u. s. w. Die Hauptsache ist und bleibt der wissenschaftliche Gesichtspunkt, unter welchem man das Wesen der Art betrachtet und gerade in dieser Beziehung lehrt uns ja CLESSIN das Richtige. Der Anlass, der mich bestimmt, zur „*Anodonta mutabilis*“ des genannten Autors Stellung zu nehmen, liegt vielmehr darin, dass diese Artbezeichnung nicht an Stelle der einen oder anderen der früheren LINNÉ'schen Species getreten ist, sondern ausserhalb des ganzen Formenheeres liegend, sämtliche Variationscentren desselben, sowie deren teilweise mannigfach degenerierte Nebenmodifikationen umfasst.

Anknüpfend an die soeben durchgeführten Betrachtungen hinsichtlich des Artbegriffes, der sich, wie wir gesehen haben, auf das Vorhandensein specifischer Merkmale unter dem Schutze einer konservativen Erhaltungskraft in den einzelnen Individuen, also einer Vererbungskraft, stützen muss, möchte ich nicht unterlassen zu betonen, dass sich derselbe zugleich auf eine bestimmte, unter normalen Lebensbedingungen ausgebildete Form irgend eines Organismus beziehen muss, und zwar auf eine Form, welche man in der Natur findet. Hieraus aber dürfte einleuchten, dass man unter *Anodonta mutabilis* im CLESSIN'schen Sinne eigentlich keine „Species“ verstehen kann, es ist dies vielmehr ein Sammelbegriff, gleichsam eine um fünf Varietätengruppen gelegte Hülle, innerhalb welcher das ganze Formenheer unserer grösseren Teichmuscheln sich in proteusartiger Veränderlichkeit bewegt. Es ist deshalb auch streng genommen nicht möglich, unter dem Begriff *Anodonta mutabilis* ohne Beziehung desselben auf eine bestimmte und reelle Form in derselben Weise, wie bei irgend einer anderen Molluskenspecies eine Diagnose für die Schale zu geben, wie es von seiten des Autors in seiner „deutschen

---

wesen; Rossmässler hatte scherzweise den Namen „*chamaeleontica*“ vorgeschlagen. Ich für meine Person halte jedoch die Wiederaufnahme des Speciesnamens *cygnea* für das Beste, überlasse es jedoch selbstverständlich jedem einzelnen, wie er sich in diesem Punkt verhalten will.

Exkursionsmolluskenfauna“ II. Aufl. S. 513 geschah. Es müsste denn diese Diagnose sich in so weitem Rahmen bewegen, dass man selbst die extremsten Formen darin unterbringen kann, namentlich in Bezug auf die metrischen Angaben. Das thut sie aber nicht, denn sie lautet folgendermassen: „Muschel dünnschalig, länglich eiförmig, mit sehr verkürztem Vorderteil und sehr verlängertem Hinterteil, mehr oder weniger stark zusammengedrückten Schildchen, mit gewöhnlich sehr eckig hervortretendem Schilde, unter dem die seichte, rundliche Ligamentalbucht liegt; Wirbel mehr oder weniger aufgeblasen, mit feiner Skulptur, die aus zahlreichen sehr engestehenden Lamellen besteht; Ligament lang und stark, nicht überbaut; Schlossleiste schmal, Perlmutter weissbläulich; Muskelnarben sehr seicht; Epidermis olivengrün bis braun. Jahresringe 8—10, Länge 110 mm, Breite 51 mm, Dicke 30 mm.“

Welche Form aus dem ganzen Formenheere sollen wir uns nun hierunter vorstellen? Und warum hat Clessin so genaue metrische Angaben gemacht, wo er doch unmittelbar darauf sagt: „Grössenunterschiede sehr beträchtlich; die grössten Varietäten erreichen mehr als die doppelte Grösse der kleinsten“? So allgemein obige Beschreibung in den übrigen Punkten auch gehalten ist, so ist sie doch noch lange nicht umfassend genug, um das ganze Formenheer zu beherrschen, d. h. um alle in der Natur vorkommenden Formen unserer grossen Teichmuschel einzubegreifen, auf der anderen Seite aber wieder zu allgemein, als dass man irgend eine Repräsentationsform eines der fünf Variationscentren damit festlegen könnte.

Es ist meiner Ansicht nach verfehlt, bei einem so horrend ausgedehnten Formenwechsel der Schale, wie ihn unsere Anodonten zeigen, in den Artbegriff das ganze Formenchaos mit hereinzuziehen, denn wir müssen bedenken, dass wir es in dieser Beziehung nicht nur mit Formenschwankungen allein, sondern grösstenteils mit Degenerationserscheinungen zu thun haben, mit mangelhaften Ausbildungsstufen unserer Muschel, deren Ursache in ungünstigen Lebensbedingungen liegt. Soweit ich es zu beurteilen vermag, ist es nirgends in der beschreibenden Naturgeschichte Usus gewesen, degenerative Erscheinungen bei der Artbetrachtung an und für sich zu berücksichtigen. Auf der anderen Seite ist es zu schwer, ja fast ein Ding der Unmöglichkeit, eine umfassende Diagnose zu stellen. Dieselbe wird zu sehr kautschukartig, als dass man sich noch etwas wirklich Positives dabei vorstellen könnte. Es empfiehlt sich vielmehr in solchen Fällen, wie bei unseren Anodonten, eine so-

fortige Gliederung, indem man den Artbegriff nur auf die normale, unter günstigen Lebensbedingungen erfolgte Ausbildungsstufe basiert, um so mehr, als schon diese zahlreichen individuellen Formenschwankungen unterworfen ist und das ganze Gefolge der mehr oder minder degenerierten Formen zunächst ausser acht lässt und erst in einigen besonderen Ausbildungsstufen als Repräsentanten weiterer Formenkreise wiederum für sich behandelt. Dieses Bedürfnis ist ja in der That sofort auch bei dem Clessin'schen System zu Tage getreten, indem der Autor die Gliederung in fünf Formenkreise vornahm, allein man weiss nicht, welcher den eigentlichen Vorrang, respektive welcher derselben die normale Ausbildungsstufe und damit die Art zu repräsentieren hat. Unter dem umfassenden Begriff „*Anodonta mutabilis*“ aber kann man sich das enorme Formenchaos nur als wimmelndes Durcheinander vorstellen.

Es könnten diese Erörterungen übrigens den Anschein erwecken, als stünde ich selbst mit dem in meinem Vorwort ausgesprochenen Satze im Widerspruch, der sich darüber aufhält, dass die Diagnosen für die als Variationscentren zu betrachtenden Standortvarietäten, anstatt alle zu beobachtenden Formenschwankungen derselben nach Möglichkeit zu umfassen, den Schwerpunkt vielfach auf nur den normalen Formen zukommende Merkmale legen. Dem ist aber durchaus nicht so. Mein Standpunkt bleibt vielmehr der gleiche. Bei der Beschreibung der einzelnen Variationscentren muss die Diagnose unter Hervorhebung des allgemeinen Charaktermerkmals so umfassend gehalten werden, dass sie den natürlichen Formenschwankungen innerhalb des Formenkreises, welche schon stark kontrastieren, entspricht, und kann erst bei der Festlegung einzelner bemerkenswerter Modifikationen für die Details besonders präzisiert werden, nur für alle Variationscentren zusammen, wie sie der Begriff der Clessin'schen *Anodonta mutabilis* umfasst, kann meiner Meinung nach keine Generaldiagnose gegeben werden, denn diese Kontraste gehen zu weit, als das sie durch das fortgesetzte „mehr oder weniger so und so“ auch nur annähernd geschildert werden könnten. Es müssten nach diesem Beispiel Clessin's auch verschiedene andere Molluskenspecies, welche sich durch stärkere Variabilität in ihren Schalenformen auszeichnen, ähnlich behandelt werden, namentlich *Unio pictorum* L., aus dessen Formenschwankungen, wenn sie auch entfernt nicht mit denen unserer grossen Anodonten verglichen werden können, ebenfalls eine ganze Anzahl von „Species“ hervorgegangen waren. Soviel mir bekannt ist, sind es ungefähr

ein Dutzend Arten: *Unio concinnus* Rossm., *ventrosus* Küst., *laevigatus* Küst., *graniger* Zglr., *limosus* Nils., *rostratus* Retz., *platyrhynchus* Kok., *arca* Held, *decollatus* Held, *Deshayesii* Müll., *latirostris* Küst., *longirostris* Zglr. Ich für meine Person bin sogar der Ansicht, dass auch *Unio tumidus* Held und dessen verschiedene Modifikationen mit hereinzuziehen sind. Warum hat kein Autor diese ganze Gesellschaft etwa unter *Unio mutabilis* oder *variabilis* vereinigt und dann in „varietas" *pictorum*, *limosus*, *platyrhynchus* u. s. w. eingeteilt?

Man sollte daher meinen, dass, wenn wir mit *Unio pictorum* L. als Artrepräsentant fernerhin auskommen, dies auch mit *Anodonta cygnea* L. möglich sein dürfte.

Hiervon ausgehend war es in Anbetracht dieses Punktes von jeher meine unmassgebliche Ansicht, dass Clessin viel besser die frühere *Anodonta cygnea* L. für den Artbegriff hätte beibehalten, respektive seine „varietas" *cygnea* als die Artrepräsentantin aufstellen können, selbstverständlich mit Hinweis auf die grosse Mannigfaltigkeit der von ihr abzuleitenden Varietäten. Es wäre dies namentlich späterhin für den Autor, meiner Ansicht nach, um so naheliegender gewesen, als er ja selbst in seinen Studien über die deutschen Species des Genus *Anodonta* den Nachweis geliefert hatte, dass die Formen *cygnea* L., *cellensis* Schröt., *piscinalis* Nils., *anatina* L., *rostrata* Kok. etc. auseinander hervorgehen und ich glaube daraus entnehmen zu dürfen, dass er entweder die forma *cygnea* L. oder die forma *anatina* L. als den Grundtypus betrachtet, von welchem die übrigen Modifikationen als Produkte verschiedenartiger Wasserverhältnisse abgewichen sind. Ich werde bei späterer Gelegenheit auf diesen Punkt in der Clessin'schen Arbeit noch etwas eingehender zurückkommen.

Bei einer Species mit grosser Veränderlichkeit betreffs der Form — ich erinnere nur an *Helix pomatia* L. — muss sich, um es nochmals zu betonen, der Artbegriff auf eine festgesetzte Normalform stützen, sei es nun die vollendetste Ausbildungsstufe oder die am häufigsten vorkommende Form, auf welche dann die verschiedenen Modifikationen bezogen werden können. Aber ausserhalb des Formenbereiches sollte er eigentlich nicht liegen. *Anodonta mutabilis* im Clessin'schen Sinne ist jedoch, wenn ich mich so ausdrücken darf, eine imaginäre Species und zwar aus zweierlei Gründen: einmal, weil sie eben in einem den Formenreichtum der Schale unserer Muschel mit Einschluss der Degenerationen vollständig umfassenden Sinne sich auf keine be-

stimmte, in der Natur vorkommende Ausbildungsstufe derselben stützt, auf welche, als Normalform betrachtet, die übrigen Formenbildungen in ihren degenerativen Abweichungen bezogen und danach in klarer Charakterisierung beschrieben werden können, dann aber zweitens im Hinblick auf die oben erwähnte Diagnose, welche ihrerseits wieder mit dem ursprünglichen, das ganze Formenheer unserer grösseren Anodonten umfassenden *mutabilis*-Begriff in direktem Widerspruch steht, indem sie sich hinsichtlich der metrischen Angaben auf eine einzelne, ideale, aus dem Formenwechsel künstlich herauskonstruierte Durchschnittsform bezieht, die höchstens einmal zufällig mit irgend einem Individuum kongruieren kann.

Hierin liegen, wie gesagt, hauptsächlich die Gründe, weshalb ich mich mit dieser *Anodonta mutabilis* nicht zu befreunden vermag.

Die CLESSIN'sche „varietas" *cygnea* L. kann als grösste und schönste Ausbildungsstufe ganz gut den Normaltypus oder die Grundform der Art repräsentieren, auf welche sodann die übrigen früheren „Arten" als veränderte Formen unter der Bezeichnung „varietas", „subvarietas" und „forma" mit der gebräuchlichen Nomenklatur bezogen werden können. Die Berechtigung dieses Standpunktes dürfte aus unseren späteren diesbezüglich eingehenden Darstellungen hervorgehen. Einmal ist damit die seit so langer Zeit übliche *Anodonta cygnea* L. beibehalten, zweitens eine „Varietät" erspart. In einem Teil der neueren Litteratur, so z. B. in einigen grösseren Handbüchern, wie FISCHER's „Manuel de conchyliologie", hat die *Anodonta mutabilis* CLESS. nicht immer gleiche Sympathie gefunden und so figuriert sie vorwiegend in specielleren Abhandlungen, Lokalfaunen u. dergl. Aber auf diese Weise haben wir eine Zersplitterung, in der sich namentlich der Laie schwer zurecht findet und deshalb möchte ich im Interesse der einheitlichen Artauffassung mit Entschiedenheit dafür plädieren, dass wir die *Anodonta cygnea* L. in ihre alten Rechte wieder einsetzen. Wie sich die „Nouvelle École" dazu verhält, dürfte uns gleichgültig sein, diese geht ihre eigenen, allein selig machenden Wege.

Es hat mich, offen gestanden, sehr angenehm berührt, als ich beim Studium des oben genannten HAZAY'schen Werkes dieselbe Empfindung und dasselbe Bestreben auch bei diesem ausgezeichneten Malakologen bemerkte und dass ich damit in der glücklichen Lage bin, in überzeugter Beipflichtung mich auf denselben und seine bezüglichen Darstellungen zu berufen. HAZAY (40) schreibt dort im allgemeinen Teil seiner „Molluskenfauna von Budapest": „Auch für

unsere Fauna kann ich nur zwei Arten, jedoch mit einer Varietät, anführen. Für die eine Art möchte ich den Namen *Anodonta cygnea* L. statt *mutabilis* Cless. beibehalten, nachdem es an Namen ohnehin nicht mangelt, jener aber alther eingebürgert und bekannt ist; besonders aber, weil er diejenige Form repräsentiert, die, im mittleren Europa überall einheimisch, die grösste Entwickelung zeigt und sozusagen die vollkommenste Gestaltausprägung erlangt, der alle übrigen nachstehen und daher unterzuordnen sind. Ihr beigeordnet untersteht die immer auch geschlechtlichen Unterschied bietende weibliche Form *cellensis* Gml."

Dieser letztere Punkt hat mich überrascht, da ich dieser etwas flüchtig hingeworfenen Auffassung der *cellensis*-Form hier zum erstenmal begegnet bin. In der früheren Litteratur konnte ich Bezügliches nicht finden, anderseits aber fällt es mir auf, dass in der neuesten Litteratur kein Autor sich in irgendwelcher Weise klar darüber äussert. Man weiss infolgedessen jetzt weniger als je, welche Formen man eigentlich nunmehr unter *Anodonta cellensis* Schröt. verstehen soll. Ich werde später in eingehender Weise darauf zurückkommen.

Zunächst jedoch ist für mich die Hauptsache, dass die altehrwürdige, ich möchte fast sagen, poetische *Anodonta cygnea* L. als Art sich wieder hervorwagen darf. Ich bin der Ansicht, dass auch die grösste Veränderlichkeit in Bezug auf die Form der Schale das Verlassen des üblichen Artbegriffes absolut nicht notwendig erscheinen lässt, wenn man ihn auf die normale Ausbildungsstufe der Muschel stützt, und deshalb wage ich es, ermutigt durch den Standpunkt Hazay's, das Clessin'sche System in diesem einen Punkt dahin zu modifizieren, dass ich, anstatt der imaginären Species „*mutabilis*" die reelle *cygnea* L. wieder in ihre Vollrechte einsetze, wobei sich dieselbe auf einen bestimmten, als Haupt- und Normalform zu betrachtenden Formentypus bezieht.

Die unzähligen Übergangsformen, welche nun aber zwischen den Clessin'schen Variationscentren als verschiedene Übergangsstufen liegen, bieten indes bei der systematischen Aufstellung erst wieder recht bedeutende Schwierigkeiten und wenn man zahlreiches Material vor sich liegen hat, sitzt man gar manchmal in wahrer Verzweiflung da, soll man durch eine rationelle Ordnung ein klares Bild einer übersichtlichen Variationsreihe geben. So ging es auch mir wieder, als ich bei der Neuaufstellung unserer reichhaltigen Sammlung an die formenwendischen Anodonten kam.

Angesichts der Aufgabe, eine Mustersammlung aufzustellen, lag mir daher der Gedanke nahe, auf welche Weise ich mir selbst und damit auch andern, welche vor eine ähnliche Aufgabe gestellt sind, diese Arbeit zu erleichtern vermöchte. Ich trug mir die Beschreibungen unserer Anodonten zusammen und da kam ich, wie ich dies schon in meinem Vorwort andeutete, bei dem Studium der verschiedenen Formen an der Hand der etwas verschieden gehaltenen Special-Diagnosen zunächst zur Überzeugung, dass dieselben bei aller Sachlichkeit der Willkür des einzelnen in der Beurteilung der verschiedenen Formen insgesamt einen zu grossen Spielraum lassen, indem sie noch nicht genügend positive Anhaltspunkte geben trotz grosser Detaillierung, so dass man immer und immer wieder mit dem leidigen „es stimmt nicht ganz“ zu kämpfen hat.

Das mag wohl daher kommen, dass sich diese Diagnosen, besonders diejenigen aus früherer Zeit, meistens nur auf bestimmte Formen einzelner Individuen stützen, die der betreffende Autor gerade unter den Händen hatte und so kommt es weiter, dass man die verschiedensten Formen gewissermassen in den gegebenen diagnostischen Rahmen einzwängen muss. Das kann aber meiner Ansicht nach vermieden werden, wenn sich die Diagnose auf der Betrachtung ganzer Formenserien des jeweiligen Fundortes aufbaut, indem dadurch einerseits die zu grosse Detaillierung wegfällt, während anderseits die sämtlichen Individuen zukommenden specifischen Merkmale schärfer hervorgehoben werden können. Es sei mir zu weiterer Verdeutlichung des eben Gesagten ein kleines spasshaftes Phantasiebildchen gestattet. Man nehme sämtliche Anodonten gleichartiger Gewässer, sammle alle ihre Merkmale, die deutlicheren und undeutlicheren und bringe diese in ein grosses groblöcheriges Sieb. Diejenigen, welche nach kräftigem Durchsieben zurückbleiben, sind dann die für die betreffende Form charakteristischen, an welchen man sie richtig erkennen und von den anderen Formen zu unterscheiden vermag. Die Diagnose wird auf solche Weise klarer und relativ einfacher werden, an wissenschaftlichem Wert aber gewinnen.

Bei manchen modernen Forschern stehen die Diagnosen für die Anodonten und andere Molluskenschalen überhaupt schon in Misskredit und werden von denselben, von einem gewissen Standpunkt aus vielleicht mit Recht, mehr oder weniger ganz bei Seite geschoben.

Vortrefflich sagt beispielsweise Hazay in seinem angeführten Werke (50): „In erster Zeit, als ich mit dem Sammeln hiesiger Mol-

lusken begonnen, glaubte ich mich festhalten zu müssen an alle haarkleinen Einzelheiten einer Bestimmung der konchyliologischen Arbeiten, indem ich, die Gehäuse den aufgestellten Typen gemäss vergleichend, die gegebenen Diagnosen von Wort zu Wort verfolgend, sortierte und vignettierte. Oft wusste ich nicht, was mit dieser und jener Form anzufangen, und kaum, dass ich mit einer so gearteten Bestimmung der Vorkommnisse eines und des andern Fundortes fertig geworden, fand ich zu einer andern Jahreszeit im nächsten Frühjahr an denselben Fundorten wieder andere Formen vor. Ja, wie ist das möglich? fragte ich und suchte weiter nach passenden Diagnosen, die ich natürlich zutreffend höchst selten aufgefunden. Die nähere Vergleichung endlich der Gehäuse und der Tiere brachte mich zu dem Entschluss, die Studierstube anderswohin zu verlegen, ich schob die unerbittlichen Diagnosen beiseite und suchte mir durch Veranschaulichung des individuellen freien Lebens bei den Tierchen selbst den besten Rat und Belehrung. Das Studium in der freien Natur ist zwar schwieriger, aber immer sicherer und erfolgreicher, und wenn auch so manche Theorie und Diagnose demselben zum Opfer fällt, wie dies bereits in mancher Hinsicht geschehen, so reinigt es das Sehfeld und unsere Wissenschaft von einem ihr aufoctroyierten unnatürlichen Ballast."

Der wissenschaftliche Standpunkt, der hierin ausgesprochen ist, steht selbstredend unanfechtbar da, allein ganz über Bord werfen können wir die Diagnosen nicht, denn Beschreibungen sind einmal notwendig und ein Sammlungsmaterial muss nach einem bestimmten Prinzip geordnet sein, und zwar in der Weise, dass man, wie Rossmässler so treffend sagt, „erkennen kann, wie die differenten Formen dennoch in einem verwandten Zusammenhange miteinander stehen." Andernfalls hätte ja die Aufstellung einer Gehäusesammlung für die Wissenschaft überhaupt keinen Wert. Diese Aufgabe uns zu erleichtern, beziehungsweise die Erfüllung derselben zu ermöglichen, ist aber Sache der Autoren, indem sie uns die Verwandtschaft der verschiedenen Formen erklären und uns dieselben beschreiben, so dass wir unsere Funde damit vergleichen und danach bestimmen können. Die von Hazay trefflich hervorgehobene „Unerbittlichkeit" der Diagnosen erblicke ich in Bezug auf die vorliegenden Fälle immer wieder in der auf der einen Seite zu weitgehenden durch die Betrachtung von bestimmten Individuen verursachten Detaillierung, während sie auf der anderen Seite die scharfe Hervorhebung der allgemeinen, zur Erkenntnis wichtigsten Merkmale vermissen lassen.

Da man aber, und das trifft mehr als anderswo bei unseren Anodonten zu, an der Schale der Mollusken vielfach einen Spiegel der Lebens- und Anpassungsverhältnisse des Tieres hat, müssen nach Feststellung der allgemeinen artlichen Merkmale besonders die diesbezüglichen Eigenschaften in der Diagnose hervorgehoben und aller unnütze Ballast beiseite gelassen werden. Das Wichtigste ist freilich nach Möglichkeit der Hinweis auf die Ursache, durch welche gerade die vorliegende Form erzeugt werden musste, damit der Sammler und Forscher stets auf das lebendige Wirken der Natur aufmerksam werde.

Da durch die Darstellungen Clessin's die Beurteilung der mannigfachen Formenabänderungen unserer Teichmuscheln längst in das richtige Geleise dirigiert worden ist und die Ursachen dieser Erscheinungen sowohl durch die Beobachtungen dieses Autors selbst, wie auch noch durch die entwickelungsgeschichtlichen und biologischen Untersuchungen Braun's und Hazay's (4, 40) in ergänzender und ziemlich erschöpfender Weise ihre Erklärung fanden, so bleibt mir nunmehr als meine specielle Aufgabe übrig, einmal, die verschiedenen Auffassungen des *piscinalis*- insbesondere aber des *cellensis*-Kreises auf eine einheitliche zurückzuführen, um festeren Grund und Boden für die Beurteilung und Begrenzung der von Clessin aufgeführten Variationscentren und damit eine bessere Übersicht über das Formenchaos zu gewinnen, zweitens die für letztere gegebenen Beschreibungen im Hinblick auf die individuellen und örtlichen Formenschwankungen, namentlich auf die Langschnabelformen bei gleichzeitig scharfer Hervorhebung des allgemeinen charakteristischen Merkmales für den betreffenden Formenkreis zu erweitern und dann erst bei Berücksichtigung besonders merkwürdiger Modifikationen in detaillierender Weise zu präcisieren.

Von diesem Standpunkt ausgehend möchte ich noch innerhalb des Rahmens unserer einleitenden Betrachtungen darauf hinweisen, dass wir es, wie Hazay sehr richtig bemerkt, bei unserer grossen Teichmuschel mit dreierlei Hauptformenkreisen zu thun haben, d. h. einmal mit den Formen der kleineren stagnierenden Gewässer, dann mit den in fliessendem Wasser lebenden und endlich solchen, welche sich in den grösseren Seen, hauptsächlich in den Gebirgsseen aufhalten. Hierbei zeigen sich die schon von Clessin längst endgültig klargelegten Thatsachen, dass in kleineren Wasserbecken, namentlich in Weihern mit nicht zu tiefem erdigen Schlamme die grössten und schönsten Formen sich ausbilden, nämlich die

typische Normalform *cygnea* L. und die ihr nächststehende Form *cellensis* Schrot., die erstere namentlich in ihren zahlreichen individuellen Variationen, während in den fliessenden Gewässern die betreffs des Grössenwachstums im allgemeinen mehr oder weniger zurückgebliebenen Formen *piscinalis* Nils. und *anatina* L., in den grösseren Seen endlich die ebenfalls in der Grösse ziemlich verkümmerte Form *lacustrina* Cless., auch diese in verschiedenen und zahlreichen mehr oder minder von der Durchschnittsform abweichenden Modifikationen vorgefunden werden. Diese Modifikationen äussern sich hauptsächlich in der Langschnabelform, welche wir bei allen Formenkreisen antreffen.

Ich komme deshalb bei dieser Gelegenheit noch einmal auf den Punkt zurück, den ich schon in meinem Vorwort zu besprechen Gelegenheit hatte, nämlich auf die *Anodonta rostrata* Kok., und wiederhole, dass im Zustand der vollkommenen Altersausbildung in der Regel alle Teichmuscheln ein mehr oder weniger schnabelartig verlängertes Abdomen zeigen und dass diese Erscheinung fast ausnahmslos ganz besonders bei den im Gesamtwachstum in verschiedenem Grade verkümmerten Exemplaren zum Ausdruck kommt. Die früher als Art hervorgehobene *Anodonta rostrata* Kok. bezog sich mehr nur auf solche Individuen, welche durch auffallend verlängertes und dabei noch verbreitertes Hinterteil das Aussehen eines grossen Entenschnabels gewinnen; die Erscheinung bringt zu gleicher Zeit ein Missverhältnis zwischen Vorder- und Hinterteil mit sich, wodurch eben die Formverzerrung zu stande kommt, die der Normalform der *Anodonta cygnea* L. gegenüber manchmal geradezu als Karikatur erscheint. Diese Abdominalverlängerung kann verschiedene Ursachen haben, sie kann einmal rein individueller Natur sein, wie wir das bei der typischen *cygnea*-Form sehen werden, in anderen Fällen aber sich als ein Produkt der besonderen Eigentümlichkeiten des Wohnortes erweisen. Clessin (11) hatte die Beobachtung gemacht, dass sich Formen mit schnabelartig verlängertem Abdomen auch überall in jenen Wassern bilden, welche tiefschlammigen Grund haben. Dort müssen sich die Muscheln strecken, um im Interesse der Atmung ihr Hinterteil aus der Schlammschichte hervortretend zu erhalten. Die Art und Weise, in welcher sich diese Formverzerrung durch übermässige Verlängerung des Abdomens der Schale äussert, ist aber so sehr variabel, dass, wie ich auch schon in meinem Vorwort hervorgehoben habe, es durchaus unmöglich ist.

die Grenze zu ziehen, innerhalb welcher man für die Muschel die bisher übliche Bezeichnung „*rostrata*“ anwenden soll. Deshalb ist bei der Beschreibung eine genauere Detaillierung nötig, ob das verlängerte Hinterende gerade verläuft, spitz oder breit, aufwärts oder abwärts gebogen ist, wie ich das bei der speciellen Beschreibung solcher Formen nachher durchführen werde. Die *Anodonta* „*rostrata*“ Kok. wolle also im Sinne einer besonderen Varietät oder Untervarietät der *cellensis*-Form von jetzt an verschwinden zu gunsten einer jeweilig genauer zu bezeichnenden Form.

Betrachtet man die Langschnabelformen der verschiedenen Variationscentren, so kann man sich davon überzeugen, dass sie in ihrer Ausbildungsstufe von dem Habitus der betreffenden Normalform abhängig sind. So wird demnach der *cellensis*-Typus folgerichtigerweise die längsten Schnabelformen in allen Modifikationen aufweisen, weil hier schon die typische Form länger gestreckt ist, als die Normalformen der anderen Variationscentren.

Es ist wohl nicht zu bestreiten, dass gerade bei den mehr oder minder degenerierten Langschnabelmodifikationen des *cellensis*-Kreises die Schlammverhältnisse des Wohnortes eine hervorragende Rolle spielen, allein man darf auch die individuelle Anlage nicht verkennen, welche, wie schon öfters erwähnt, namentlich bei der typischen *cygnea*-Form und ihrer Kümmerform *piscinalis* Nils. besonders scharf hervortritt. An der von mir in Fig. 1 auf Taf. II gegebenen Abbildung einer prächtigen Langschnabelform des *cygnea*-Typus kann man an den Jahresringen und Anwachsstreifen die von Hause aus langgestreckte Anlage der Muschel erkennen, die mit absoluter Sicherheit ohne irgendwelche äussere Einwirkungen zu dieser hohen Ausbildungsstufe einer Langschnabelform führen musste.

Wenn es sich jetzt nach unseren einleitenden Betrachtungen vor allen Dingen um die Revision der Standortvarietäten der grossen Teichmuschel, welcher wir nunmehr den Namen *Anodonta cygnea* L. anstatt *A. mutabilis* Clessin geben wollen, handelt, so ergiebt sich von selbst zunächst als zweiter Abschnitt unserer Darstellungen folgende Frage:

II. Welche Ausbildungsstufe unserer grossen Teichmuschel ist als die typische zu betrachten und mit dem Namen der Art, Anodonta cygnea L., zu belegen?

Diese Frage lässt sich am besten beantworten, wenn wir uns vorher eine andere stellen, nämlich die Frage: Wie müssen wir

unsere Anodonten ableiten oder wie ist ihre Entstehung und Ausbildung in ihren jetzigen Habitus zu denken?

Die Süsswasserfauna dürfen wir im grossen und ganzen als eine Tochter der Meeresfauna betrachten und deshalb die Najaden als Nachkommen von Meeresmuscheln ansehen, welche im Larvenzustand mit Überwindung der Strömung allmählich in die Flüsse aufwärts gewandert sind. Diese Annahme findet ihre Bestätigung durch das Studium des Baues und der Entwickelung des Schalenschlosses, wie es neuerdings von NEUMAYR (70) und v. WÖHRMANN (84) durchgeführt wurde. Wir ersehen aus den Darstellungen des erstgenannten Autors, dass unsere Najaden oder Unioniden sich in genannter Beziehung an die Trigonien, jene alten, besonders in der Palaeontologie eine grosse Rolle spielenden Meermuschelformen, anschliessen. In allgemein morphologischer Beziehung erweisen sich die südamerikanischen Flussmuschelgattungen *Castalia* und *Hyria* als Beispiele, welche in ihren wenigen Arten, hauptsächlich *Castalia ambigua* LAM., schon äusserlich auf den ersten Blick die grosse Ähnlichkeit mit den Trigonien verraten. Nicht minder ist dies auch der Fall bei einer grösseren Anzahl nordamerikanischer und chinesischer Unionen, von welchen ich hauptsächlich die Species *Unio clarus* LAM., *mytiloides* RAF., *gibbosus* RAF., *cyphius* RAF., *cuneatus* RAF., *scriptus* HEUDE, *polystictus* HEUDE, *Rochechouartii* HEUDE, *Leai* GRAY, *nodosus* LEA, *Languilati* HEUDE u. a. m. hervorheben möchte.

Anderer Ansicht ist jedoch der zweitgenannte Autor; denn während NEUMAYR die Najaden von *Trigonia* ableitet, sieht v. WÖHRMANN nach den Schlossverhältnissen die Stammform in *Trigonodus* und kommt zum Schluss, dass *Unio* als die älteste Gattung der recenten Najaden zu betrachten ist. Es ist selbstredend nicht unsere Aufgabe, diese Verhältnisse hierorts näher zu erörtern, die Hauptsache für uns bleibt der Nachweis, dass unsere ältesten Süsswassermuscheln zunächst als Zahnschaler, gleichviel ob in taxodontem oder heterodontem Typus, aufgetreten sind, die offenbar erst durch langzeitige Anpassung in kleineren, stillen Wassern diese Eigenschaften verloren hatten und in den anodonten Typus übergegangen waren.

Das geologische Alter der Unioniden, um dies hier einzufügen, ist übrigens relativ kein hohes, sie finden sich im allgemeinen auch noch in den Tertiärschichten selten, doch führt HEYNEMANN (51) diese Thatsache darauf zurück, dass sie wegen ihres blätterigen Gefüges den Elementen viel weniger Widerstand leisten konnten und deshalb

nur der kleinste Teil dieser so häufigen Muscheln der Nachwelt erhalten bleibt. Man dürfe daraus aber nicht schliessen, dass diese Typen in der Tertiärperiode einen geringeren Anteil an der Bevölkerung der Binnengewässer gehabt hätten als heutzutage. Nach SIMROTH (78) legen die Unioniden einen anderen Gedanken nahe, die Schwierigkeit der Süsswasseranpassung betreffend. Es scheint im Süsswasser bedeutend schwerer, Kalk in die Gewebe aufzunehmen und abzuscheiden, als im Seewasser, und dieses Hindernis, dem man bisher nur vereinzelte Beachtung geschenkt hat, scheint beinahe so stark, wie die Überwindung des Wechsels im Salzgehalt.

Wie dem nun auch sein möge, wir müssen uns mit der Thatsache abfinden, dass es zunächst dickschalige, mit starkem Schalenschloss bewehrte *Unio*-ähnliche Formen waren, welche den Weg in die Süsswasser, selbstredend anfangs nur in die Flüsse, gefunden hatten. Die zahnlosen Anodonten konnten sonach erst in den ruhigen Buchten der Seebecken und in ihrer schönsten Ausbildung hauptsächlich nur in den grösseren Teichen und Weihern, also in relativ kleinen und stillen Gewässern mit mässiger Schlammablagerung, zur Vollendung gelangen. Diese letzteren ruhigen Gewässer sind jedoch wohl kaum auf dem Wege der Überschwemmung entstanden wie die abgetrennten Altwasser der Flüsse, sondern dürften vielmehr offenbar als Sammelbecken kleinerer Flüsse und Bäche zu betrachten sein. Eben dadurch, dass sie einen Durchfluss besitzen und damit einer Stagnierung im strengen Sinne des Wortes nicht anheimfallen, gestalten sich die Bedingungen für die Ausbildung ihrer Fauna günstig. Die mehr kleinen und gedrungenen, dabei dickschaligen und schlossbewehrten *Unio*-Formen konnten sich nach ihrer Einwanderung in diese stillen Becken allmählich in die leichtschaligeren und zahnlosen Anodonten umbilden und vor allen Dingen jene relativ gewaltige Grösse erlangen, welche wir bei der typischen *Anodonta cygnea* L. bewundern. Die Gattungen *Leila*, *Mutela*, *Spatha*, *Mycetopus*, *Monocondylaea*, *Columba*, *Microcondylaea* und *Dipsas* repräsentieren ebenfalls solche Umbildungsformen. Eine weitaus massenhaftere Einwanderung in die grösseren und kleineren Becken der Flüsse und Bäche, also in die Seen, Weiher und Teiche, wurde dann, nachdem einmal die Meermuschel durch das Brackwasser in den Fluss vorgedrungen war, hauptsächlich dadurch leicht möglich, dass die Muschellarven sich nach Möglichkeit des bequemen Mittels des Wanderparasitismus bedienten, indem sie sich also an Fische festsetzten und von diesen weiterbefördern liessen. Seit Erlangung ihrer

vollständigen Süsswassernatur scheinen sich die Unioniden in ausgiebiger Weise dieses einfachen Wandermittels zu bedienen. So fand Hazay beispielsweise Muschellarven als Parasiten auf dem Flussbarsch. Kaulbarsch, Schrätzer, auf dem Rotauge, dem Bitterling, auf der Schleihe und Karausche, auf dem Karpfen und Alet, auf dem Ropsel und Frauenfisch. Der genannte Autor erwähnt dabei, dass sich die Ansiedelung der Muschellarven auf die Fische als am wahrscheinlichsten dadurch bewerkstelligt denken lässt, dass die Muscheln in der Wellenbewegung den über ihnen schwebenden oder schwimmenden Fisch wahrnehmen müssen und aus diesem Anlass, wie auch bei der geringsten Störung des Wassers in einem abgestossenen Wasserstrahl reife Larvenmassen herausbefördern, welche sich dann mit ihren Byssusfäden an dem schleimigen Fisch verfangen und mit den Schalenhaken auf denselben festsetzen. Wenn wir nun diesen durchaus naturgemässen Weg der generellen Entwickelung unserer grossen Teichmuschel als wahrscheinlich anerkennen wollen, so dürfte die oben gestellte Frage: welche Form als die typische zu betrachten und mit dem Namen der Art, *Anodonta cygnea* L., zu belegen sei. unschwer zu beantworten sein. Eben die Form, welche durch die Einwanderung in die stillen Becken der kleineren Flüsse und Bäche, d. h. in die grösseren Weiher und Teiche, zur schönsten Ausbildung gelangte. Das ist aber keine andere als die alte Linné'sche *Anodonta cygnea*. welche identisch ist mit der ersten Varietät der Clessin'schen *Anodonta mutabilis*.

Es dürfte vielleicht befremden, dass ich mit dieser Ansicht gewissermassen wie mit der Thüre in das Haus falle, ich werde mich jedoch bemühen, die Erklärung dafür nicht schuldig zu bleiben.

Ich hatte vorhin als eventuelle Bildungsstätte für die zahnlosen Najadenformen absichtlich auch die stillen Buchten der grösseren Seen erwähnt und wollte damit schon andeuten, dass es eine irrtümliche Ansicht ist, in den grösseren Seen komme nur eine einzige Teichmuschelform vor, nämlich die von Clessin aufgeführte *lacustrina*-Modifikation. Es hat namentlich Brot in seiner angeführten Schrift über die Najaden des Genfer Sees eine ganze Anzahl zum Teil wohlausgebildeter grosser Anodontenformen aus diesem mächtigen See namhaft gemacht und dabei besonders eine nur in geringem Grade modifizierte typische *cellensis*-Form — die typische *cygnea*-Form scheint nach den eigenen Angaben des Autors nicht aus dem See selbst, sondern aus Uferweihern zu stammen — von dorther beschrieben. Auch der grosse schweizer Grenzbruder des

Genfer Sees, der Bodensee, das allbekannte schwäbische Meer, beherbergt durchaus nicht bloss seine charakteristische *lacustrina*-Form, man findet vielmehr in der Lagune von Lindau, d. h. in dem Gebiet zwischen der Inselstadt und dem Ufer, grosse und tadellos ausgebildete *cellensis*-Formen.

Ich ziehe aus diesen Thatsachen den Schluss, dass die flussaufwärts in solche grosse Seebecken eingewanderten *Unio*-ähnlichen Stammformen sich nur dann möglicherweise den *Anodonta*-Habitus erwerben konnten, wenn sie in die stillen Buchten dieser grossen Seen zu gelangen Gelegenheit hatten. Das übrige, bei stürmischem Wetter bedeutendem Wellenschlag ausgesetzte Gebiet in geringerer Tiefe des Gewässers bot meiner Ansicht nach keinen Anlass zur Umbildung der ursprünglichen kleineren, dickschaligen und gezähnten Formen, indem dieselben an solchen Orten vielmehr dem fliessenden Wasser ähnliche Verhältnisse vorfanden und deshalb den alten unioniden Habitus beibehalten konnten.

Wenn wir nun an den beiden oben genannten Orten neben den typisch besser ausgebildeten *Anodonta*-Formen grösstenteils eine dimensional reduzierte und dickschaligere Form, eben die *lacustrina*-Modifikation antreffen, so glaube ich mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, dass diese keine primäre, sondern eine sekundär rückgebildete, an das bewegtere Wasser neu angepasste Anodontenform ist.

Clessin betont (Deutsche Exkursionsmolluskenfauna II. Aufl. S. 524), dass alle diese Seeanodonten, wie ich sie kurz nennen möchte, sich durch feste Schale, helle Epidermis und das sehr verkürzte Vorderteil auszeichnen. Dabei sind sie alle von geringer Grösse, haben engestehende zahlreiche Jahresringe, zeigen jedoch auch wieder verschiedene Formverhältnisse, welche ihnen durch die Eigentümlichkeiten des jeweiligen Aufenthaltsortes aufgeprägt werden. Diejenigen Muscheln, betont der Autor, welche in jenen Teilen der Seen wohnen, in denen die Wasserfläche in fast beständiger Bewegung erhalten wird, nehmen allein die eigentümliche Seeform an, die sich in Kleinheit und Verkürzung charakterisiert. Sie haben sich hier im Kampfe mit den Wogen fest in den Boden einzuklammern, und wie schwer ihnen das wird, beweist die grosse Anzahl lebender Muscheln, die selbst bei wenig bewegtem Wasser ans Ufer geworfen wird. In stillen schlamm- und pflanzenreichen Buchten nehmen die Muscheln mehr und mehr den Charakter der Schnabelformen in den Altwassern der Flüsse an.

Aber auch in den trägen Flüssen und Bächen, wo wir heutzutage zahlreiche verkümmerte Anodonten finden, dürfen wir den Entstehungsherd der zahnlosen Najaden nicht suchen; dies wird meiner Ansicht nach durch die Thatsache bewiesen, dass wir nach wie vor zugleich charakteristische Unionen an solchen Orten antreffen. Erst dort, wo die letzteren nicht mehr auftreten, liegt die Wiege der Anodonten, also in den kleineren, stehenden Gewässern oder eventuell gleichzeitig auch in den ganz stillen und geschützten Buchten der grösseren Seen. Aus diesem Grunde müssen wir auch die Kümmerformen *piscinalis* Nils. und *anatina* L. als sekundäre Rückanpassungen an neue für den Typus ungünstige Lebensbedingungen betrachten.

Hazay scheint anderer Ansicht. Der Autor erklärt in seinem angeführten Werke, dass während im stehenden Wasser sich die Formen *cygnea-cellensis* ausbildeten, die *piscinalis*-Form von dem fliessenden Wasser sozusagen bedingt war, und hier erscheint sie eben auch den Ortsverhältnissen und anderen Umständen gemäss vielgestaltig, ein und derselbe Jugendzustand aber lässt über die Formenverschiedenheiten — ich gebrauche hier grösstenteils die eigenen Worte Hazay's — keinen Zweifel übrig. Der Autor betrachtet daher *Anodonta piscinalis* Nils. als eine bedingte Varietät der *Anodonta cygnea* L. von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass die grösste vollkommenste Form die Art zu repräsentieren hat. „Wenn ich aber den natürlichen Gang in Betracht ziehe — fährt Hazay fort —, demgemäss die stehenden Gewässer von den fliessenden gebildet erscheinen und somit die Tiere derselben aufgenommen haben, welche durch Anpassung an die gegebenen anderen Verhältnisse sich jetzt auch in abweichender Form veranschaulichen, müsste sich das Artverhältnis umgekehrt ergeben.“ Der Autor erwähnt dabei übrigens noch, dass dies nebensächlich sei und es besonders darauf ankomme, Beweise solcher Umgestaltungen und die Ursachen der Formverschiedenheiten zu eruieren und klarzulegen.

An einer andern Stelle des oft citierten Werkes sagt Hazay in Bezug auf das ganze Donauflussgebiet: „Als Stammform aller noch so in ihren äusseren Umrissen abgeänderten und in der Sculptur verschiedenen Anodonten, mit Ausnahme von *Anod. complanata*, kann meiner Ansicht nach nur jene angesehen werden, welche das fliessende Wasser beherrscht, welche in unseren Bächen, kleineren und grösseren Flüssen überall, mehr oder minder den Ortsverhältnissen angepasst, auftritt. In den Flüssen und Bächen Ober-Ungarns waren es mehr

oder minder übereinstimmende Formen, welche den Typus von *Anodonta piscinalis* Nils. entweder getreu veranschaulichen oder ihm am nächsten stehen. Auch finden sich daselbst vereinzelt beigeordnet ihre verkümmerten *anatina*-Formen und ihre ausgewachsenen rostraten Altersformen[1]. In der Donau ist ebenfalls die typische *piscinalis* überall die herrschende Form bis auf ruhige, schlammige Buchten, wo Mittelformen anzutreffen sind, welche Merkmale von *piscinalis* und *cygnea* an sich vereinigen. Ob man nun diese oder jene als Art erklärt, bleibt sich gleich, nur möge man auf die eine oder die andere dieser lebenden herrschenden Formen, welche sich als Stammform mit Sicherheit nachweisen lässt, zurückgreifen: möge man in den mannigfachen Gestaltungen nicht Varietäten (d. h. ständige, Anm. d. Verf.), sondern das, was sie sind: Jugend-, Alters-, Geschlechts-, Zwergformen etc. der Art, erkennen." Hierzu habe ich zu bemerken, was ich vorhin schon aussprach, dass wir in Gewässern derart, wo heutzutage noch immer Unionen gefunden werden, doch kaum den Entstehungsherd für Anodonten erblicken dürften. Bei der Festigkeit der Erhaltungskraft, über welche jede Tierform in Bezug auf ihre erblich artlichen, generellen und Familiencharaktere verfügt, kann ich nicht annehmen, dass auch selbst in nur sehr geringmässig bewegtem Wasser der Unionidentypus hatte vollständig verschwinden können bezw. müssen, um so weniger, als in solchen Gewässern bekanntermassen sich nur stellenweise solche Orte finden, welche den Lebensbedingungen der Anodonten entsprechen, nämlich in stillen Buchten mit tieferem Wasser und bedeutender Schlammschichte. Nur dort finden wir solche Muscheln wieder in grösserer Menge vereinigt, während solche, die im übrigen Flussgrund einzeln umherliegen, als verirrte Schäflein anzusehen sind. Wenn demnach in den Zeiten der Einwanderung von Meeresformen in die süssen Gewässer die Larven der *Unio*-artigen Muscheln an derartige, wie die oben erwähnten Stellen, kamen, so werden gewiss nicht sofort anodontenähnliche Muscheln daraus geworden sein. Die nächste Generation fand dann wohl wieder grossenteils die gewohnten Lebensbedingungen, die ihre normale Ausbildung sicherten. Nur lang andauernde, viele Generationen umfassende Zeiträume können in der Natur charakteristische und erbliche Eigenschaften verschwinden machen. *Unio*-artige Muscheln konnten daher

---

[1] Hazay leitet demnach die *anatina*-Form direkt von der var. *piscinalis* Nils. ab und erklärt erst die Langschnabelformen der letzteren für die typischen Altersformen.

erst bei der Unmöglichkeit der Rückkehr aus stehenden Gewässern in die fliessenden durch ihre Larven eine generelle Umwandlung erfahren, dann aber vollzog sie sich durch die Neuanpassung offenbar eminent energisch, ja sogar sprungweise im Interesse der Erhaltung der neuerworbenen Charaktere. Wenn nun die Larven der ausgebildeten Neuform einmal wieder in die alten Verhältnisse zurückzukommen Gelegenheit hatten, dann trat die konservative Kraft in der Arterhaltung erst wieder energisch in ihre Rechte ein, die *Anodonta* blieb, was sie in langer Zeiten Lauf wurde, nämlich eine relativ dünnschalige Ohnzahnmuschel, konzentrierte sich an die ihren Lebensbedingungen am meisten entsprechenden Orte des wiederum für sie neuen Gebietes, das sind eben die vorhin erwähnten stillen, vertieften, schlammigen Buchten der Flüsse und Bäche, wo die Muschel dann unter Verkümmerungserscheinungen weiter vegetierte. Die Rückbildungserscheinungen erreichen, sofern sie nicht physiologischer Art sind und in den Dienst besonderer biologischer Verhältnisse treten, meist nur den Grad, den man Verkümmerung nennt, welche sofort wieder verschwindet, wenn dem Tier wieder normale Lebensbedingungen geboten werden. Anpassung verwischt im Laufe langer Zeiten wohl die ursprünglichen vererblichen Charaktere eines Tieres, besiegt also die konservative Kraft der Vererbung, letztere stellt sich aber dann wieder in den Dienst der ersteren und vererbt, was die Anpassung neu erwarb.

Hiernach verbleibe ich auf meinem Standpunkt in Bezug auf die für die Artrepräsentation anzusehende Form unserer Teichmuscheln und kann höchstens der Vermutung Raum geben, dass sich die *cellensis*-Form vielleicht in ihrem Typus gleichzeitig mit dem *cygnea*-Typus unter etwas veränderten Bedingungen ausgebildet haben mag. Ich werde mich gelegentlich später noch einmal hierüber äussern. Von diesem Standpunkt aus kann ich aber auch der Ansicht Clessin's, dass die grossen Formen von der *Anodonta anatina* L. abstammen, nicht beipflichten, sondern glaube, wie gesagt, den ersteren den Rang der Stammform unbedingt einräumen zu müssen. Die typische Form der *Anodonta cygnea* L. wird sich überall in solchen Weihern und Teichen oder stillen Seebuchten finden, wo mässige Schlammschicht den Boden des Wassers bedeckt, was nachgewiesenermassen die günstigste Bedingung für ihre Entwickelung ist. Von dieser Form haben wir nunmehr die übrigen Variationscentren abzuleiten, ihr haben wir die letzteren als „bedingte Varietäten“ unterzuordnen.

Gehen wir nun von diesem Standpunkt in unseren Betrachtungen weiter, so ergeben sich für die fernere Verbreitung der in den Teichen und Weihern ausgebildeten *Anodonta cygnea* L. verschiedene Möglichkeiten. Einmal die Rückwanderung der Muschelembryonen auf dem Wege des Wanderparasitismus mittels der Fische in den durchfliessenden Bach des Weihers und damit in das übrige Flussgebiet. Ferner können in der Nähe des Weiherabflusses gelegene junge Muscheln bei höherem Wasserstand und dadurch beschleunigtem Abfluss leicht weggetrieben und bachabwärts geführt werden. Findet dann etwa infolge anhaltenden längeren Regenwetters oder wolkenbruchartiger Gewitterregen ein Austreten des Baches oder Flusses und damit eine Überschwemmung des Nachbargebietes statt, so kommen die Muscheln, sei es als solche oder noch im Larvenzustand mit oder ohne den Transport durch Fische, in die durch die wiederholten Überschwemmungen gebildeten grösseren Wiesenlachen und Altwasser der Flüsse. Solche Veränderungen des Wohnortes sind nun aber erfahrungsgemäss von tiefgreifendem Einfluss auf die Muscheln.

Das fliessende Wasser wirkt im allgemeinen reduzierend auf alle organischen Gebilde in Bezug auf die Form und Grösse. Die Grösse der Organismen, namentlich sofern sie sessil oder nur schwer beweglich sind wie unsere Muscheln, vermindert sich fast regelmässig in mehr oder weniger bedeutendem Grade, damit das Objekt einerseits möglichst wenig vom Drucke des fliessenden Wassers zu leiden hat, anderseits an Widerstandsfähigkeit gewinnt. Aus demselben Grunde verschwinden hinsichtlich der Form alle einseitigen Dimensionen; die Muschel wird wieder kleiner, rundlicher und eben damit widerstandsfähiger. So weit freilich geht die dadurch bewirkte retrograde Schalenbildung nicht, dass die in langer Zeiten Lauf aus einer *unio*-artigen im Teich oder Weiher von Generation zu Generation allmählich zur *Anodonta* gewordene Muschel sogleich wieder in das Stammgebilde zurückschlägt, dass sie also wieder zur ursprünglichen dickschaligen und gezahnten Form wird, sie bleibt vielmehr, wie schon früher erwähnt, eine *Anodonta* mit allen charakteristischen Eigenschaften, muss aber infolge der weit ungünstigeren Lebensbedingungen im fliessenden Wasser bis zu einem gewissen Grade verkümmern. Aus der typischen schönen und grossen *Anodonta cygnea* L. wird eine andere, in Grösse und Länge mehr oder minder reduzierte Form, und wir erhalten als „bedingte Varietät" die *Anodonta cygnea* L. var. *piscinalis* Nils.

Kommen anderseits die Larven der normalen und vollkommen ausgebildeten *Anodonta cygnea* L. auf dem oben geschilderten Wege aus dem stillen Weiher in das Flussgebiet zurück und dann infolge von Überschwemmungen in grössere Wiesenlachen und Altwasser der Flüsse, so finden sich dort wiederum für die Tiere vom ursprünglichen günstigen Standort mehr oder minder bedeutend abweichende Verhältnisse. Und zwar werden diese Verhältnisse um so ungünstiger, je mehr der neue Wohnort von der Kommunikation mit dem Flusse oder Bache abgeschnitten ist. Clessin hat durch seine eingehenden Studien der Anodonten im Zusammthale in bayrisch Schwaben beobachtet, dass die Altwasser, die mit dem fliessenden Wasser nicht mehr in Verbindung stehen, sehr rasch mit Wasserpflanzen durchwachsen werden, welche auf dem Grunde derselben eine immer höher werdende Schichte von Pflanzenhumus absetzen, wodurch die ursprünglich erdige Schlammschichte gänzlich bedeckt wird.

Solange nun die durch die Überschwemmung neu entstandenen Teiche, Altwasser und grösseren Wiesenlachen in irgendwelcher Weise, sei es durch kleine Nebenarme des Flusses oder Baches, sei es durch künstlich angelegte Wassergräben zu gunsten der Wiesenbenetzung, mit dem Hauptabfluss noch in Kommunikation stehen, werden sich dort noch annähernd ähnliche Verhältnisse wiederfinden oder wiederbilden wie im alten Wohnort, und die Muscheln werden der typischen Hauptform gegenüber relativ nur geringen Veränderungen unterworfen sein. Aus der typischen *Anodonta cygnea* L. wird zunächst die *Anodonta cygnea* L. var. *cellensis* Schröt., die gleiche Form, die wir überall auch in grösseren Teichen und Weihern mit vermehrtem Pflanzenwuchs und weniger kalkartigem Wasser, ja sogar in stillen Buchten grosser Seen unter ähnlichen Verhältnissen finden. Ganz Oberschwaben bietet an vielen Orten, namentlich im Donau-, Riss- und Schussenthal, solche Verhältnisse, d. h. also grössere und kleinere Weiher und Teiche mit Moorgrund und reichlichem erdigen, aber etwas kalkarmen Schlamm ohne allzustarken Pflanzenwuchs. Bei der weit ausgedehnten Ebene dieses Teiles von Württemberg dürften manche von diesen zahlreichen kleineren Teichen wohl sicherlich als alte Überschwemmungslachen des Flussgebietes anzusehen sein, welche vielleicht durch spätere Grabenanlagen mit dem Flusse kommunizieren und auf diese Weise in ihren Verhältnissen ziemlich konstant bleiben. So finden wir denn auch, was Württemberg anbelangt, die richtige *cellensis*-Modifikation hauptsächlich in Oberschwaben. Ich sage absichtlich die „richtige

cellensis-Modifikation“, denn diese ist an Grösse und Schönheit der typischen *cygnea*-Form kaum nachstehend, während jene kleinere, sehr längliche, meist in einen langen Schnabel ausgezogene Form, die vielfach als die eigentliche *cellensis*-Form gilt, eine schon weiter modifizierte und durch ungünstigere Lebensbedingungen mehr oder minder verkümmerte Form repräsentiert.

Der mehr oder minder empfindliche Kalkmangel dürfte in erster Linie als Erzeuger der *cellensis*-Form anzusehen sein. Die charakteristische, der *cygnea*-Normalform gegenüber stets verlängerte Gestalt der Muschel kann eventuell mit den Schlammverhältnissen in Verbindung gebracht werden, doch muss man sich auch hier hüten, dieselben ausschliesslich als Ursache zu betrachten. Wenn auch lange nicht in dem Umfange, wie bei der typischen *cygnea*-Form, verdient bei der vorliegenden Varietät die individuelle Anlage doch immerhin Beachtung. Erst bei den auffallenden, mehr oder minder degenerierten Langschnabelformen des *cellensis*-Kreises treten die Verhältnisse des Wohnortes hinsichtlich der Tiefe der Schlammschichte mehr in den Vordergrund unter gleichzeitiger Einwirkung der ungenügenden Ernährungsverhältnisse.

Ich muss hierbei einfügen, dass die obige Darstellung der typischen Form der var. *cellensis* Schröt. als Abkömmling der typischen *Anodonta cygnea* L. selbstverständlich eine reine Hypothese ist. Es ist möglich, dass die *cellensis*-Form unter den geschilderten Verhältnissen des Wohnplatzes aus dem *cygnea*-Typus hervorgegangen ist, und die Annahme wird durch die Thatsache unterstützt, dass es, wie wir später sehen werden, sehr charakteristische Übergänge zwischen beiden Variationscentren giebt. Es kann aber auch ebenso die *cellensis*-Form in kalkärmeren Weihern und Teichen mit reichlicherem Pflanzenwuchs und vermehrtem Humusschlamm neben der *cygnea* als Hemmungstypus gleichzeitig zur Ausbildung gekommen sein, und diese Vermutung liegt wiederum deshalb nahe, weil erstere Muschel fast ebenso gross ist wie letztere und im Typus sich ebenso konstant in Betreff ihres Hauptmerkmals erweist, in individueller Beziehung sogar weit geringeren Schwankungen unterworfen ist.

Man hat in dieser Beziehung natürlicherweise keine absolut sicheren Anhaltspunkte, und ich wollte dies darum besonders erwähnen, damit keine Vermutung aufkommen kann, als wolle ich mich vermessen, mittels dieser Darstellung den der Wirklichkeit entsprechenden natürlichen Gang der Entwickelung unserer Standortvarietäten zu illustrieren.

Wir kehren damit wieder zu unseren Betrachtungen der Wohnortsverhältnisse unserer Muscheln zurück. Wenn nämlich ein Altwasser von der Verbindung mit dem Fluss abgeschnitten und infolgedessen der vollständigen Versumpfung preisgegeben ist, überwuchern, wie wiederum CLESSIN in der angeführten Schrift dargethan hat, die Wasserpflanzen den ganzen Grund desselben, welcher von einer hohen Schichte von Humusschlamm bedeckt wird. Diese Verhältnisse sind ungünstig für die Muscheln, die dadurch meist in verschiedener Richtung degenerieren. Der überreichliche Humusschlamm zwingt sie zu übermässiger Verlängerung des Schalenhinterteils und verzerrt die Form, die Muscheln werden ferner schon durch Mangel an Nahrung im Wachstum zurückgehalten, ihre Jahresringe sind enger, die Schale wird infolge der Kalkarmut dünner, die Epidermis sehr dunkel und schmutzfarben, das Perlmutter fettfleckig, endlich bewirkt das zunehmende Quantum von Humussäure eine mehr oder minder starke Korrosion der Wirbel, eine Erscheinung, über welche wiederum CLESSIN (13) eingehende Studien gemacht hat.

Wir haben diejenigen Formen vor uns, welche man früher als *Anodonta rostrata* KOK., *recurvirostris* KÜST., *cariosa* HELD u. s. w. aufführte. Hier ist die Verlängerung des Hinterteils der Schale weniger als individuelles Formenspiel, denn vielmehr als Produkt der Wohnortsverhältnisse anzusehen, wie uns dies besonders CLESSIN (11) gelehrt hat. Diese Altwasserformen sind demnach grösstenteils in besonderer Art degenerierte und deformierte *cellensis*-Formen, welche wir bei der speciellen Beschreibung genauer ins Auge fassen wollen. Es sind dies zugleich, wie der genannte Forscher sehr richtig bemerkt, unzweifelhaft im Aussterben begriffene Muscheln, da junger Nachwuchs nicht mehr unter denselben zu treffen ist, während sich unter der typischen *cellensis*-Form derselbe immer noch reichlich findet. Bei CLESSIN (11) heisst es übrigens in Bezug auf die in den von der Kommunikation mit dem Fluss noch nicht abgeschnittenen Altwassern lebenden Formen, unter welchen er wohl teilweise die typische *cellensis* versteht, wörtlich: während sich unter der Form *cellensis* „immer noch welcher“ (junger Nachwuchs) findet. Diese letztere Bemerkung CLESSIN's beweist mir ebenfalls, dass der Autor unter der typischen *cellensis*-Form eine viel weiter degenerierte Modifikation begreift, als die älteren Autoren unter der „Species“ *cellensis* SCHRÖT. verstanden hatten. Die oberschwäbischen Seen und Weiher liefern schöne, absolut charakteristische *cellensis*-Formen, die jedoch bezüglich der Quantität ihrer Nachkommenschaft in keiner Weise

hinter der typischen *cygnea*-Form zurückstehen. Auch hierin erblicke ich die immer noch bestehende Unklarheit und Ungleichheit in der *cellensis*-Auffassung.

Um nun zu den degenerierten und deformierten Altwasserformen zurückzukehren, möchte ich noch hinzufügen, dass sich ähnliche Muscheln auch in kleinen, träge dahinfliessenden Bächen finden und zwar an tiefen Stellen, wo sich reichlicher Schlamm abgesetzt hat. Ein Beispiel hierfür bietet im württemberger Oberland die Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle, kurz nachdem sie aus dem grossen Schweigfurter Weiher austritt. Dieser letztere birgt Prachtexemplare der typischen *cellensis*-Form, während in der noch sehr kleinen, träge abfliessenden und an dortiger Stelle sehr schlammhaltigen Schussen stets viel kleinere, sehr verlängerte Formen gefunden werden.

Sollen nun solche in den älteren, vom Abfluss völlig abgeschlossenen Altwassern lebende Muscheln sich regenerieren, so müssen sie durch einen glücklichen Zufall wieder in die alten Verhältnisse zurückkommen, was freilich ein seltener Fall sein dürfte. In Bezug auf die eben erwähnten Muscheln aus der Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle dürfte dies, wenn nicht ein Mensch sie aus irgendwelchem Grunde in den Weiher zurückbringt, gänzlich ausgeschlossen sein, weil die Fische unmöglich durch die Mühle in denselben zurückkehren können.

Da nun die Lokalitäten, in welchen sich die normal ausgebildete *cellensis*-Form befindet, in der Regel nicht gerade besonders von den Wohnplätzen der typischen *cygnea*-Form in ihrer Beschaffenheit abweichen, und fast immer, wie dies unsere oberschwäbischen Fundorte darbieten, eine permanente Auffrischung ihrer Wasserverhältnisse durch kleine Durchflüsse, und wenn es nur Wiesengräben sind, erfahren, so ist eine Auswanderung und Rückwanderung in das Flussgebiet von seiten der Larven mit Hilfe der Fische in ähnlicher Weise möglich, wie bei der *cygnea*-Form. Bei dieser letzteren konnten wir eine Umwandlung, respektive Verkümmerung in die *piscinalis*-Form konstatieren und dürfen daraus entnehmen, dass unter ähnlichen Verhältnissen auch die der normal ausgebildeten typischen *cygnea*-Form gegenüber schon etwas degenerierte *cellensis*-Modifikation in ähnlicher Weise weiter verkümmern wird. So ist es auch, denn wir finden an tieferen, schlammigen Stellen der kleineren Flüsse und Bäche eine ganz besonders unscheinbare, dünnschalige Muschel, die Linné als die Entenmuschel, *Anodonta anatina* L. (*Mytilus anatinus*), beschrieben hatte. Auch

diese Kümmerform repräsentiert sich noch obendrein individuell und standörtlich in verschiedenen Formenmodifikationen, von denen eine unseres engeren Vaterlandes, wie schon bei früherer Gelegenheit erwähnt, neuerdings den namhaften Malakologen und Konchyliologen KOBELT wieder zur Schöpfung einer neuen „Species", der *Anodonta suevica* KOB. veranlasst hat. Ich werde auch auf diesen Punkt bei der speciellen Beschreibung später näher eingehen.

Kommt nun diese *anatina*-Form durch Hochwasser oder mittels Fischtransport wieder in das alte oder ein neues ähnliches Wohngebiet, wie es die Eltern und Grosseltern inne hatten, so sehen wir zum mindesten eine der *cellensis*-Form sehr ähnliche Modifikation wieder und der Prozess geht parallel der unter analogen Verhältnissen erfolgenden Umwandlung der *piscinalis*-Form in die typische *cygnea* vor sich. Ob jedoch eine direkte Rückkehr der degenerierten Langschnabelmuscheln, die man früher *Anodonta rostrata* KOK. nannte, in die typische *cygnea*-Form mit Übergehung der normal ausgebildeten *cellensis*-Modifikation möglich ist, scheint mir bei dem ausgesprochenen Prinzip des allmählichen Übergangs in der Natur kaum denkbar. Zu erwähnen ist übrigens auch bei dieser Gelegenheit noch, dass sowohl die *piscinalis*- wie die *anatina*-Form Langschnabelformen aufweisen, welche teils rein individueller Natur, teils auch Produkte des Wohnortes sind. Der erstere Fall zeigt sich vornehmlich bei der var. *piscinalis* NILS. und beweist dadurch ihre unmittelbare Herkunft von der typischen *cygnea* als Kümmerform. Ausserdem sind diese Langschnabelformen verschiedener Natur, wir treffen gerade verlaufende, auf- und abwärtsgebogene Schnäbel an.

Nicht minder ist dies der Fall bei der noch viel mehr verkümmerten *anatina*-Form, nur mit dem Unterschied, dass die Erscheinung bei dieser Muschel mehr als Ursache örtlicher Verhältnisse, denn als individuelles Formenspiel aufzutreten scheint. Hierdurch wiederum bekundet die *anatina*-Form ihre mutmassliche Herkunft von der var. *cellensis* SCHRÖT. als weitgehende Verkümmerung. Wie übrigens verschiedene Fundorte ergeben, lässt sich die *anatina*-Form zum Teil auch wiederum aus der var. *piscinalis* NILS. ableiten.

Betrachten wir weiterhin noch die mutmassliche Entstehungsgeschichte der *lacustrina*-Formen und ihrer Nebenmodifikationen.

Ich hatte bei früherer Gelegenheit Veranlassung genommen, darauf hinzuweisen, dass wir diese Form wohl nicht als eine direkt aus dem unioniden Typus abzuleitende, sondern als eine sekundär

aus der normal ausgebildeten *cygnea*-Form rückgebildete Modifikation aufzufassen haben und begründe diese Ansicht im folgenden:

Wie schon an dortiger Stelle angedeutet wurde, dürften *Unio*-artige Muscheln durch den Aufenthalt auf dem sandigen oder kiesigen Grunde eines grösseren Sees, dessen Wasser bei stürmischem Wetter in heftige Unruhe kommen kann, wohl kaum Veranlassung nehmen, ihren für solche Verhältnisse besonders günstigen Habitus zu verändern und zu einer *Anodonta*-ähnlichen Muschel zu werden. Höchstens ist eine solche durch Generationen hindurch sich vollziehende Umwandlung denkbar, wenn jene Larven der ursprünglichen Formen in etwa vorhandene stille Schilfbuchten solcher grosser Seen mit Hilfe von Fischen verschleppt wurden.

Solche Schilfbuchten haben meist kalkreichen, feinschlammigen Grund und je dichter der Schilf wächst, um so mehr hält er sogar heftigen Wellenschlag ab und so zeigt es sich, dass an derartigen Teilen selbst in grossen Seen, wie der Bodensee und der Genfer See, der typischen *cygnea*-Form oder der var. *cellensis* Schröt. mindestens sehr nahekommende Anodonten gefunden werden, während die charakteristischen *lacustrina*-Formen weiter seeeinwärts oder in weniger vor dem Gewell geschützten Buchten sich vorfinden. Ich habe in dieser Beziehung im vergangenen Sommer eingehende Studien am Bodensee gemacht, deren Resultate ich bei Gelegenheit der speciellen Beschreibung der Form vorlegen werde.

Es lässt sich aber noch ein zweiter Modus für die Entstehung der *lacustrina*-Modifikationen denken und zwar noch ein einfacherer. An tieferen Stellen oder in stilleren, schlammigen Buchten unserer Flüsse und Bäche finden sich nachgewiesenermassen die *piscinalis*- und *anatina*-, zuweilen sogar degenerierte und langschnäblig deformierte *cellensis*-Formen. Nehmen wir für unsere speciellen Verhältnisse in Württemberg etwa die Flüsschen Argen und Schussen mit ihren zufliessenden Bächen. Die Larven der darin wohnenden Muscheln wandern mit den Fischen in den gewaltigen Bodensee und es ward die *Anodonta lacustrina* Cless. Analoge Verhältnisse dürfen wir wohl auch bei andern grösseren Seen annehmen.

In der That hat ja die *lacustrina*-Form mit *piscinalis* Nils. und *anatina* L. eine grosse Ähnlichkeit, sie ist gleichsam nur eine dickschaligere Zwischenmodifikation dieser verkümmerten Formen. Ich vermute deshalb, dass die von Brot für den Genfer See beschriebene *Anodonta anatina* L. mit der *lacustrina*-Form zu identifizieren ist. Der Autor schreibt in der angeführten Schrift S. 20: „L'*Anodonta ana-*

tina habite tout le littoral du lac et le lac de Bret. Dans le voisinage de Genève, le rivage est constitué par du galet qui forme une zone d'une largeur variable: le milieu du lac offre un fond de sable assez pure: ces deux natures de fond, n'étant pas favorables au développement des Anodontes, n'en renferment point. Mais à l'endroit où le galet cesse pour faire place au sable, le sol est constitué par une vase argileuse assez compacte, c'est là que se trouve l'*Anodonta anatina* en grand nombre. En outre, on la rencontre dans tous les port du littoral, les endroits abrités de la vague, partout, en un mot, où il y a un peu de vase."

Das sind ganz ähnliche Bedingungen, wie jene, unter welchen die *lacustrina-oviformis* im Bodensee lebt. In Anbetracht derartiger Verhältnisse können wir aber in dieser Modifikation keine ursprüngliche Anodontenform erblicken, sondern müssen sie vielmehr, wie schon vorhin erwähnt, als eine sekundäre Rückanpassungsmodalität auffassen und können nach wie vor als Resultat dieser Betrachtungen die Anschauung für berechtigt erklären, dass eben die vollendet ausgebildete typische *cygnea*-Form als die Vertreterin der Art in Anspruch zu nehmen ist, welcher die übrigen als Variationscentren im Sinne von bedingten Varietäten anerkannten Standortformen mit allen ihren Nebenmodifikationen unterzuordnen sind.

Hiernach erhalten wir in vollständiger Anlehnung an das Clessin'sche System unter vorläufigem Ausserachtlassen der Detaillierung der verschiedenen Nebenmodifikationen folgende Einteilung für die Variationscentren der Formenkreise:

Anodonta cygnea L.

1. Typische Form

in individullen, sexuellen und örtlichen Modifikationen.

In stehendem Wasser mit erdigem Schlammgrunde.

2. var. *cellensis* Schröt.

in normaler Ausbildung, nebst örtlichen Modifikationen und in verschiedenen Degenerationen.

In stehendem Wasser mit wenigem bis reichlichem Pflanzenhumus und mit erdigem Schlammgrund bis reichlicher Humusschlammschichte.

3. var. *piscinalis* Nils.

in rundlichen und länglicheren Formen.

In ruhigeren Buchten grösserer, kalkreicher Flüsse mit erdigem Bodenschlamme, vielfach auch in Altwassern, Teichen und grossen Wiesenlachen.

4. var. *anatina* L.

in rundlichen und länglicheren Formen.

In Bächen und kleineren Flüssen mit erdig-schlammigem Grunde.

5. var. *lacustrina* Cless.

in rundlichen und länglicheren Formen.

An flacheren, schilfreichen Ufern grösserer Seen mit feinem, kalkreichem Sand- bis Schlammgrunde.

III. Welche Form repräsentiert den Typus der Varietät cellensis Schröt.?

Bevor wir zur Specialbetrachtung der einzelnen Variationscentren und ihrer Nebenmodifikationen übergehen, bedarf einmal noch der Punkt hinsichtlich der sexuellen Unterschiede der Muscheln in ihrem Schalenhabitus und besonders die darauf sich beziehende Darstellung Hazay's, wonach die Formen *cygnea* L., *cellensis* Schröt. und *ventricosa* Pfr. in sexueller Hinsicht zusammengehören, einer eingehenden Erörterung. Weiterhin aber gilt es hauptsächlich, eine Verständigung in Betreff des *cellensis*-Begriffes zu erzielen, denn hier herrscht viel Unklarheit und Zersplitterung und unser verehrter Meister Clessin scheint mir in diesem Punkt mit sich selbst nicht ganz einig zu sein.

In seinen „Studien über die deutschen Species des Genus *Anodonta*“ bezeichnet der Autor die *cellensis*-Form in Bezug auf den Wohnort als eine Muschel, welche in stehendem Wasser mit erdigem Schlamme und wenig Pflanzenhumus lebt. In der „deutschen Exkursionsmolluskenfauna“, II. Auflage, heisst es in gleicher Beziehung: „Wohnort in Teichen und Weihern auf mit Pflanzenhumus gemischtem Boden, in Altwassern.“ Dagegen schreibt der Autor in seiner „Exkursionsmolluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz“: „Die vorstehende Varietät (*Anodonta cellensis* Schröt.) stellt den Typus der Muschel dar, wie ihn das langsam fliessende Wasser mit schlammigem Grunde erzeugt.“ Die alten Autoren, so namentlich Schröter (75) und Rossmässler (73), erklären die Form als eine Muschel der stehenden Gewässer. Was ist nun richtig?

So viel ist sicher, dass sich in Anbetracht der verschiedenen Auffassungen im *cellensis*-Begriff ein ganzes Sammelsurium merk-

würdiger Formenverschiedenheiten vereinigt, schon dadurch, dass der nicht minder unklare Begriff der „*Anodonta rostrata* Kok." auch noch hier untergebracht wird, aber man sollte doch glauben, dass es möglich wäre, in morphologischer und biologischer Beziehung einen Typus festzustellen, durch welchen ein sicherer Anhaltspunkt geboten wäre. Deshalb möchte ich nunmehr den Versuch machen, die Frage: Welche Form repräsentiert den Typus der Varietät *cellensis* Schröt., mit den folgenden Ausführungen zu beantworten.

Dass unsere Anodonten zweierlei-geschlechtlich sind, darf wohl kaum bezweifelt werden, denn zur Zeit der Kiementrächtigkeit findet man nur immer einen Teil, ungefähr die Hälfte derselben an einem und demselben Fundplatze in diesem Zustand. Die kiementrächtigen Exemplare zeigen sich nun in der Regel, also nicht immer, durch stärker bauchige und länglichere Schalen aus als die anderen.

Hazay bezieht sich darauf ganz richtig, indem er erklärt, dass die weibliche Muschel, welcher die Sorge des Brutgeschäftes anvertraut ist, welche durch ihre Kiemen nicht nur sich zu versorgen hat, sondern in denselben auch unzählbare Massen ihrer Art zum Leben entwickeln und aufbewahren muss, den Bau ihrer Schale diesem Umstande gemäss auszuführen bemüssigt ist und deshalb mit dem fortschreitenden Alter besonders als *ventricosa*-Form zum Ausdruck kommt, wobei sie sich gleichzeitig stark verlängert (*cellensis*-Typus). Dabei betont jedoch der genannte Autor ausdrücklich, dass bei der allgemeinen Beurteilung solcher weiblicher Schalen aber stets nur die Vorkommnisse eines jeweiligen Fundortes in Berücksichtigung zu ziehen sind, sowie auch das Alter in Anschlag gebracht werden muss, denn mittelgrosse männliche Muscheln aus stehendem Wasser sind noch immer gebauchter, als mittelgrosse weibliche Muscheln aus fliessendem Wasser; ausgewachsene Männchen sind ebenfalls dicker, als junge Weibchen desselben Aufenthaltsortes. Deshalb könnten also, und das beweisen unsere württembergischen Fundorte in Mehrzahl, an einem und demselben Platze nach Hazay dicke gebauchte männliche *cygnea*-Formen und flachere gestreckte *cellensis*-Formen gefunden werden. Eine seltsame Sache!

Es handelt sich jetzt aber zunächst vor allen Dingen erst noch darum, was war unter der alten „Art" *Anodonta cellensis* Schröt. verstanden und was für eine Form ist die „*Anodonta mutabilis* Cless. var. *cellensis* Schröt.?" Die Species *Anodonta cellensis* Schröt. repräsentierte eine der Linné'schen *Anodonta cygnea* an Grösse so gut wie nicht nachstehende Form von länglichem Schalenbau in der

Art, dass man die Muschel nahezu in ein geometrisches längliches Rechteck einlegen konnte. Eine specielle und besonders auffallende Schnabelbildung kam dabei nicht in Betracht. Dies geht schon aus der Rossmässler'schen Bemerkung hervor (Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken Heft IV S. 23): „jedoch ist diese Art eine der am leichtesten kenntlichen durch die überwiegende Längenausdehnung, wodurch sie sich besonders von *Anodonta cygnea* L. unterscheidet. Ich besitze eine sehr grosse Varietät aus dem Klagenfurter See mit etwas länger ausgezogenem Schnabel, ohne deshalb in die *Anodonta rostrata* Kok. überzugehen." Wohl betont Rossmässler, dass der Unterrand bei dieser Form etwas aufgebogener sein kann, aber den Unterschied zwischen der alten Species *cellensis* Schröt. und der alten Species *rostrata* Kok. betont der Konchylienmeister in der Grösse. Bei *cellensis* beginnt seine Diagnose mit „Muschel gross, länglich-eiförmig", bei *rostrata* dagegen „Muschel von mittlerer Grösse, verlängert, fast rhomboidisch". Aber mehr als diese Worte beweisen mir die in unserer allgemeinen Sammlung aus stehenden Gewässern bei Leipzig und Altenburg in Sachsen stammenden Originalexemplare des Altmeisters Rossmässler, mächtige, zwar ziemlich dünnschalige, jedoch schön ausgebildete Muscheln von oblonger Form, aber ohne jede nennenswert auffallende Schnabelbildung. Aus dem Altenburger Gewässer besitzt unsere Sammlung überdies noch prachtvolle Originalexemplare Rossmässler's von der forma *ventricosa* Pfr. Die alte „Species" *cellensis* Schröt. war demnach, was schon aus dem eben Angeführten hervorgeht, eine Teichmuschel im wahren Sinne des Wortes, also eine grosse, schön ausgebildete Muschel der stehenden Gewässer, wie die Linné'sche *Anodonta cygnea*.

Jetzt kommt aber ein wesentlicher Punkt an die Reihe. Es fragt sich nämlich, sind die Formen *ventricosa* Pfr. und *cellensis* Schröt. zusammenzufassen oder nicht? Oder mit andern Worten: ist die Hazay'sche *cellensis*-Form, welche er als die weibliche der typischen *cygnea*-Form ansieht, mit der *Anodonta cellensis* Schröt. sowohl, als auch mit der *Anodonta ventricosa* Pfr. im Rossmässler'schen Sinne zu identifizieren oder nicht? Diese Frage muss ich nach der negativen Seite beantworten und den Grund dafür will ich mit folgendem darzulegen versuchen.

Hazay schreibt in seiner Budapester Molluskenfauna S. 26: „*Anodonta cygnea*, wie auch das Weibchen *cellensis* erreichen auch hier in stehenden Gewässern mit schlammigem Grunde ihre grösste

und reinste Formentwickelung. Bemerken muss ich hier, dass sich unsere Anodonten durch enorme Dickschaligkeit auszeichnen; so eigentümlich dünne Schalen, wie sie *cellensis* aber auch *cygnea* aus Mühlwehren und Weihern Deutschlands charakterisieren, sind — ausser im Stadtwaldteiche — hier sonst nur bei zarten Jugendformen anzutreffen."

Hieran anschliessend möchte ich bemerken, dass *cygnea* in Deutschland — ich kenne verschiedene Fundorte — wenn auch nicht immer dickschalig und ponderos, doch in weitaus überwiegender Weise festschalig gefunden wird, wobei aber selbstverständlich nur die ausgewachsenen Altersformen in Betracht kommen können, denn die Jugendformen sind immer dünnschalig. Anders ist es mit der *cellensis*-Form. In Bezug auf diese haben wir besonders in Württemberg verschiedene Fundorte mit äusserst charakteristischen, wunderschönen und grossen Formen in auffallender Dünnschaligkeit. Dabei ist aber besonders hervorzuheben, dass an solchen Wohnorten nur *cellensis*- und niemals *cygnea*-Formen gefunden werden. Solche Fundplätze sind z. B. der Schweigfurter Weiher, der Federsee, der Neu-Ravensburger Weiher u. a. in Oberschwaben, eine prachtvolle *cellensis*-Form hatten wir in einem stagnierenden Kanal des Stuttgarter Kgl. Schlossgartens (jetzt leider nicht mehr vorhanden).

Lehmann (61) schreibt bezüglich der Teichmuscheln der Umgebung Stettins, dass er alle die langen Formen, die in einigen Modifikationen dort gefunden werden, zu *cellensis* zähle, da sie zusammenlebend an denselben Orten vorkommen und die anatomischen Verhältnisse aller konstant übereinstimmen. Für alle diese Modifikationen betont die Diagnose teils den parallel gestreckten Ober- und Unterrand, teils die starke Abdominalwölbung. Er erwähnt dabei eine Form, welche eine Annäherung an *cygnea* zeigt, betont jedoch, dass die Rossmässler'sche, wie die Küster'sche Abbildung noch einen so überwiegenden Höhendurchmesser zur Länge gewährt, dass dieselben für seine dortigen Stücke nicht passen, welche niedriger und verhältnismässig länger erscheinen. Er sagt dann zum Schluss: „Sind nun jene Zeichnungen Typus für *Anodonta cygnea*, so ist diese bisher hier nicht gefunden."

Diese Beispiele dürften wohl genügen, um es auffallend erscheinen zu lassen, dass die *cellensis*-Form vollständig lokalisiert sein kann, dass also keine andere Form an den betreffenden Wohnplätzen neben ihr gefunden wird.

Sollen diese *cellensis*-Formen mithin lauter alte Jungfern sein? das wäre zum mindesten sehr merkwürdig.

Gehen wir aber z. B. an den Aalkistensee nach Maulbronn oder an den Weiher des Schlosses Monrepos bei Ludwigsburg, so finden wir gar bald unter den grossen alten Muscheln, namentlich an letzterem Ort, vielerlei Formen. Die einen sind sehr rund, mit kurzem Hinterteil und stark gewölbtem und ausgebuchtetem Vorderteil, so dass der grösste Höhendurchmesser in auffallender Weise direkt senkrecht unter den Wirbel zu liegen kommt, die anderen sind mehr oder minder langgestreckt, bauchig, mit langem Abdomen und etwas weniger stark ausgebuchtetem Vorderrand, wenngleich der grösste Höhendurchmesser doch immer senkrecht unter dem Wirbel liegt. Die Schalen sind an beiden Wohnorten, wenn auch nicht immer ponderos, so doch ordentlich festschalig. Viele Schalen des Monrepos-Weihers sind auffallend langschnäbelig, manche sogar aufwärts und abwärts rostrat. Wenn ich die 80 Exemplare unserer Sammlung aus diesem Waiher an einen Specialisten zur Bestimmung schicke, ohne ihm zu verraten, dass sie alle von demselben Orte stammen, so bin ich, falls er sie nach den üblichen Diagnosen bestimmt, überzeugt, dass ich ungefähr die Hälfte als *Anodonta cygnea* L., die anderen aber als *A. cellensis* Schröt. und darunter vielleicht einige sogar als *rostrata* Kok. zurückerhalte. Also kommen an diesen Wohnplätzen *cygnea*- und *cellensis*-Formen miteinander vor? Gott bewahre! Das sind lauter *cygnea*-Formen, und jetzt lassen wir Herrn Hazay sprechen und uns sagen, dass die kurzen rundlichen Formen die Männchen, während die langgestreckten die Weibchen sind, und meine Antwort lautet: auch dieses ist nicht für alle Fälle wahr, denn ich habe ausserordentlich langabdominale Muscheln im März des vergangenen Jahres auf Kiementrächtigkeit untersucht und nichts darauf Hindeutendes gefunden, während ich bei mancher sehr rundlichen Form die Kiemen von Embryonen strotzend angetroffen habe. Allerdings waren bei diesen kiementrächtigen Muscheln die Schalen fast durchweg unverkennbar bauchiger als bei den anderen. Mithin können wir die stärkere Aufgeblasenheit der Schale wohl als Merkmal der weiblichen Muschel betrachten, wenn auch nicht als absolut untrügliches, dagegen kommt die mitunter sehr auffallend starke schnabelartige Verlängerung des Hinterteiles beiden Geschlechtern zu, und man kann höchstens behaupten, dass sie sich bei den weiblichen Individuen häufiger zeigt als bei den männlichen.

Was ist nun aber der Unterschied zwischen den *cellensis*-Formen

der angeführten oberschwäbischen Wohnorte und des ehemaligen Stuttgarter Schlossgartenkanals und den langgestreckten *cygnea*-Formen des Aalkistensees und des Monrepos-Weihers?

Jene sind dünnschalig, mit glatter, meist tief dunkelgrüner Epidermis, zeigen bei aller Grösse und vollendeter Ausbildung des Alters noch einen zwar sehr niedrigen, aber deutlich erhaltenen Schild, was den Oberrand meist schön gerade erscheinen lässt. Ober- und Unterrand sind vorwiegend ganz oder nahezu parallel laufend, so dass sich die Muschel leicht in ein geometrisches Oblongum einlegen lässt. Das Hinterteil geht, ohne einen auffallenden Schnabel zu bilden, mit dem Ober- und Unterrand gleichmässig in eine stumpfe Spitze aus. Der Vorderrand, und das möchte ich besonders hervorheben, buchtet sich nicht, auch bei den grössten und ältesten Individuen nicht, vielleicht nur in den seltensten Fällen kaum merklich nach dem Unterrand hin aus, so dass der grösste Höhendurchmesser niemals senkrecht unter den Wirbel, sondern meistens erst in die Abdominalgegend zu liegen kommt. Eine wirklich ventricose Form findet sich allerdings auch unter diesen Muscheln, und zwar ebenfalls als individuelle Modifikation.

Hingegen zeigen die länglichen *cygnea*-Formen des Aalkistensees und des Weihers von Monrepos in der Altersausbildung in den meisten Fällen einen völlig abgerundeten Schild und einen leicht gebogenen Oberrand, einen fast immer noch auffallend nach dem Unterrand ausgebuchteten Vorderrand, wenn auch nicht so stark wie die kürzeren und gedrungeneren Formen, die feste Schale mit den tiefer gefurchten Jahresringen und Anwachsstreifen, die mehr lebhaft gefärbte hellere Epidermis und den eingebuchteten Unterrand, der erst gegen das verlängerte Abdomenende in rascher Krümmung aufsteigt. Ausserdem sind diese Schalen in überwiegender Mehrheit stark aufgeblasen. Das sind die Pseudo-*cellensis*-Formen im Hazay'schen Sinne, welche dieser Autor als die weiblichen Individuen des *cygnea*-Typus erklärt. Der Hauptunterschied gegenüber der wirklichen *cellensis*-Form, an den man sich — vorausgesetzt, dass man es nur mit Altersformen zu thun hat — zuverlässig halten kann, ist die nur in verschwindend geringen Ausnahmen als Merkmal fehlende, mehr oder weniger stark nach dem Unterrand in weiter Rundung ausholende Umrisskontur des Vorderrandes bei der *cygnea*-Form, wodurch der grösste Höhendurchmesser senkrecht unter den Wirbel verlegt wird. Solange dieses Charakteristikum vorhanden ist, haben wir es mit einer

typischen *cygnea*-Form zu thun, mag auch das Abdomen noch so lang und selbst auffallend geschnabelt sein. Wohl ist die lange Form ein — wenn ich so sagen darf — „cellensoides" Merkmal, aber alle Muscheln, die diesen „cygnoiden" Vorderrand haben, sind bei aller ihrer Länge nur „pseudo-*cellensis*", d. h. nur individuelle Langschnabel-Modifikationen der typischen *cygnea*. Jene leichtschaligen, grossen, mehr flachen und meist dunkelgrünen länglich-oblongen Teichmuscheln mit den nur wenig erhobenen Wirbeln und dem gleichmässig gebogenen, ohne die senkrecht unter den Wirbel fallende besondere Ausbuchtung in den beinahe gerade verlaufenden Unterrand übergehenden Vorderrand dagegen repräsentieren die alte „Species", demnach den Typus von *Anodonta cellensis* SCHRÖT., wie sie den früheren Malakologen bekannt war. Diese ist eben offenbar auch eine specielle Standortform oder bedingte Varietät von *Anodonta cygnea* L., aber eine echte Teichmuschel, für deren charakteristische, dabei sehr schöne oblonge Schalenausbildung die Ursachen offenbar noch der endgültigen Erklärung und Erforschung bedürfen.

Mithin dürfte die HAZAY'sche Auffassung der *cellensis*-Form als Weibchen der *cygnea*, die den Begriff nur noch mehr verschleiert hat, hinfällig erscheinen. Anderseits aber kann ich auch der CLESSIN'schen Anschauung, namentlich seit sie die frühere Ansicht verlassen hat und die *cellensis*-Form auch als Typus der langsam fliessenden Gewässer ansieht, nicht beipflichten.

Jene langschnäbeligen, in der Grösse reduzierten, mehr oder minder bis zur Karikatur modifizierten Formen sind wohl zum Teil der *cellensis*-Form als Sondermodifikationen anzureihen, dürfen aber meiner Ansicht nach im Hinblick auf die früheren Beschreibungen der *Anodonta cellensis* SCHRÖT. als Art nie in den Rahmen der typischen Form mit hereingezogen werden, denn es sind Kümmerformen infolge ungünstigerer Lebensbedingungen[1].

Den Grund der Grössenreduzierung erläutert wiederum HAZAY folgendermassen: „Im fliessenden Wasser verlassen die jungen Muscheln selten, nur bei ruhigem Wellengang, den einmal errungenen Aufenthaltsort, von der Strömung genötigt, und um nicht so leicht davon-

[1] Eine solche extrem deformierte Modifikation bildet Clessin in „Zacharias, Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers" als *cellensis* SCHRÖT. ab.

geschleift zu werden, nehmen vorzüglich die Anodonten im Sand und Schlamme desselben eine mehr horizontale Lage ein; sie stecken mit dem Vorderrand und dem grössten Teil des Unterrandes im Boden. Bei dieser, den Umständen angepassten Lage sind dieselben genötigt, die Atemöffnung höher heraufzustrecken, welcher Zustand an der Schale den aufgekrümmten Unterrand, die Bildung des bedeutenden Schnabels als Folge ergiebt. Die ungünstigeren Bodenverhältnisse, der Wellengang ermöglichen kein so rasches und bedeutendes jährliches Wachstum, um so mehr, als die Muscheln, um grössere Widerstandsfähigkeit zu erlangen, ihre Schalen bedeutender verdicken müssen; wir finden die Jahresringe vorne und unten enger, dagegen nach hinten in fernerstehenden, breiteren Absätzen angelegt; es ergeben sich längliche, geschnabelte Schalenformen[1] als Anpassungsmodalität an das fliessende Wasser."

Zu diesen Ausführungen möchte ich indessen noch beifügen, dass die auffallende Schnabelbildung in verschiedener Art und Weise vor sich geht, je nachdem die vorderteils in den Boden eingesenkte Muschel mit dem Abdomen gegen oder mit der Stromrichtung liegt. Liegt sie mit ihrem Hinterteil schief gegen die Richtung der Strömung, so muss sich der Schnabel aufbiegen, liegt sie jedoch schräg mit dem Fluss, so leuchtet es ein, dass ein fusswärts abgebogener Schnabel entstehen muss[2]. Mit dem letzteren Fall ist meistenteils eine bedeutende Verbreiterung des Endes verbunden, die so weit gehen kann, dass es sich nach unten noch besonders ausbuchtet[3]. Aber auch der aufwärts gebogene Schnabel kann sich auffallend verlängern und verbreitern, so dass die Muschel ein ganz

[1] Diese Angabe wäre übrigens noch dahin zu präcisieren, dass das fliessende Wasser nur als langsam fliessendes gedacht werden darf. Rascher fliessende Gewässer verkürzen wieder die Muschelform in ähnlicher Weise wie die Wellenbewegung grösserer Seen und erzeugen daher wiederum mehr rhombische und kurzschnäbelige Formen, als welche wir z. B. einen Teil der *piscinalis* Nils. und die *lacustrina* Cless. kennen. Bei den Flussrostraten, die ja doch nur meist in den stilleren Buchten, also in sehr langsam bewegtem Wasser leben, spielt Sandablagerung und Schlamm für die Schnabelbildung jedenfalls immer eine bedeutende Rolle mit, nach meiner Meinung die wirklich ausschlaggebende.

[2] Als einen solchen Formungsfaktor erklärt H. v. Gallenstein (42) die traubigen Schlammanhäufungen an dem frei hervorragenden Schalenhinterteile, da sie schon von Rossmässler als charakteristische Begleiterscheinung der *platyrhynchus*-Bildung bei den Unionen erklärt wurden.

[3] Das Hinterende der Muschel wird dadurch „ramsnasenartig", wie Lampert (60) vortrefflich sagt. Wir haben die Kokeil'sche *Anodonta platyrhyncha*.

fremdartiges Aussehen erhält. Bei der Specialbetrachtung der einzelnen Formen sollen diese Verhältnisse noch eingehender besprochen werden. Die sexuellen Unterschiede können wohl beim Männchen in dem breiteren Vorderteil und spitzigeren Schnabel, beim Weibchen in dem kürzeren und schmäleren Vorderteil und dem längeren und breiteren Schnabel erblickt werden.

Diese geschnäbelten Muschelformen wurden nun in früherer Zeit als verschiedene Arten in Anspruch genommen und z. B. als *Anodonta rostrata* Kok., *recurvirostris* Küst., *anserirostris* Küst., *platyrhyncha* Kok., *cariosa* Held u. s. w. beschrieben. In neuerer Zeit wurden sie teils dem *cellensis*-Typus, teils dem *piscinalis*-Kreise einverleibt, teils als Subvarietät *rostrata* Kok. zusammengefasst.

Wir sind jetzt darüber klar, dass es zum Teil degenerierte Formen sind, die infolge ungünstiger Lebensbedingung in beträchtlicher Weise vom Typus der *Anodonta cygnea* L., wie auch von der typischen Form der var. *cellensis* Schröt. abweichen. Ob sie nun direkt vom ersteren oder erst von der schon durch die Standortsverhältnisse, wenn man so annehmen will, modifizierten Schwesterform *cellensis* Schröt. abzuleiten sind, lässt sich freilich nicht mit Bestimmtheit feststellen, um so mehr, als sich ähnliche Gebilde auch im Gefolge der var. *piscinalis* Nils. zeigen. Ich für meine Person glaube indes, dass die typische *cygnea*-Form so viel, wenn ich so sagen darf, „Charakterfestigkeit" besitzt, dass sie selbst unter obigen Verhältnissen nicht sofort in den degenerierten *rostrata*-Typus im Held'schen und Kokeil'schen Sinne umschlägt, sondern immer zuvor erst den Charakter der typischen *cellensis*-Form annimmt, wenn sie durch die Wohnortsverhältnisse diesen Weg einzuschlagen bemüssigt ist. Erst von hier aus, nachdem gewissermassen die Festigkeit des Artcharakters der *Anodonta cygnea* L. schon erschüttert wurde, ging die Degeneration desselben unter weiterschreitenden ungünstigen Lebensbedingungen in progressiver Weise vor sich und bildete jene manchmal ganz eigentümlichen Formen, welche fast in nichts mehr an die schöne Stammmutter, die typische *cygnea*-Form, erinnern.

Wohin gehört nun aber *Anodonta ventricosa* Pfr.?

In der allgemeinen Molluskensammlung des Kgl. Naturalienkabinets in Stuttgart befinden sich zwei grosse und schöne Exemplare von Altenburg i. S. als Geschenk des Altmeisters Rossmässler. Dieselben stimmen vollkommen mit der Beschreibung überein, welche C. Pfeiffer in seiner Naturgeschichte der deutschen Land- und Süss-

wassermollusken giebt. In Württemberg kommt indessen eine vollständig kongruente Form nicht vor, insofern alle unsere langen und ventricosen *cygnea*-Modifikationen wohl in der Form so ziemlich mit jener übereinstimmen, aber stets die charakteristisch helle Epidermis ihrer Wohnkameraden zeigen, während die PFEIFFER'sche *ventricosa* sich in letzterer Beziehung weit mehr an die typische *cellensis*-Form anlehnt, indem sie, wie diese, eine dunkelgrüne Epidermis besitzt. Nun kommt aber trotz der auffallenden, von der normalen *cellensis*-Form abweichenden Festschaligkeit ein Merkmal in Betracht, was ausser Zweifel setzt, wo wir sie hinzubringen haben, das ist der Mangel des stark ausgebildeten und weit gerundeten Vorderrandes, so dass die grösste Schalenhöhe nicht senkrecht unter den Wirbel fällt wie bei der *cygnea*-Form, sondern mehr gleichmässig auf den Hauptabschnitt der Schale verteilt wird. Dieses Merkmal ist aber die charakteristische Eigenschaft für die *cellensis*-Form, und deshalb müssen wir sie als eine Nebenmodifikation des *cellensis*-Typus betrachten und von der *cygnea*-Form trennen. Es frägt sich jetzt bloss noch, ob sie als Nebenmodifikation in individueller resp. sexueller Ausbildung oder als Standortssubvarietät von *Anodonta cellensis* SCHRÖT. zu betrachten ist. In unserer allgemeinen Sammlung befinden sich solche *ventricosa*-Formen aus einem Teich bei Altenburg i. S., ebenso aber vom gleichen Fundort typische *cellensis*-Formen. In der Sammlung des vaterländischen Vereins haben wir die gleiche Erscheinung in Bezug auf den Schweigfurter Weiher bei Schussenried, nur dass diese „ventricosen“ Formen nicht so sehr vom Typus abstechen wie jene Altenburger, die wir der Güte des Altmeisters ROSSMÄSSLER verdanken. Diese beiden Fälle dürften genügen, um die richtige Antwort auf obige Frage zu geben. Die *Anodonta ventricosa* PFR. ist nichts anderes als eine individuelle Nebenmodifikation der *Anodonta cellensis* SCHRÖT. und repräsentiert meist besonders dicke Weiber. Wir haben damit eine interessante Parallele zu den Verhältnissen bei der typischen *Anodonta cygnea* L.

IV. Wie ist die var. piscinalis NILS. aufzufassen?

Es ist des weiteren eine bekannte Thatsache, dass die Anodonten in ihren Jugendzuständen ausserordentliche Übereinstimmung zeigen, während mit zunehmendem Alter eine ebenso ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Formen zum Ausdruck gelangt. Über die Ursache der letzteren Erscheinung sind wir im grossen und

ganzen längst gut orientiert, und es sind immer wieder die glänzenden Resultate der Untersuchungen HAZAY's, welche anschliessend an die Beobachtungen CLESSIN's über manchen dunklen Punkt weiteres Licht verbreitet haben. Besonders hervorzuheben ist noch der Hinweis des ersteren Autors, dass für das Trennen der Altersformen unter verschiedenen Namen ausser der Form ihr oft sehr verschiedener Fundort beigetragen haben dürfte. „In kleinen Bächen und Flüssen," so schreibt er, „besonders in solchen mit starkem Gefälle, finden wir im seichten, rasch fliessenden Wasser nur wenige jüngere Muscheln vor, die mittelgrossen werden von plötzlichen Flutungen weggeschwemmt, in Tümpel und Buchten abgelagert oder bis in grössere Flüsse vertragen." Dies aber erklärt vieles.

Nun kommt jedoch ein zweiter Punkt, bezüglich dessen ich mich den HAZAY'schen Darstellungen nicht völlig anzuschliessen vermag, das ist der Unterschied zwischen der Jugendform der grossen *cygnea*- und *cellensis*-Formen und derjenigen der var. *piscinalis* NILS. Der Autor betont für die typische *cygnea* und für die *piscinalis*-Form nicht zu verwechselnde Jugendmerkmale, indem bei den Formen *cygnea* und *cellensis* die jungen Muscheln bei rhomboidaler Form einen geraden Oberrand besitzen, während derselbe bei den jungen rhombischen *piscinalis*-Formen hochaufsteigend ist. Das stimmt sogleich nicht, wenn wir die jungen Muscheln unseres Monrepos-Weihers bei Ludwigsburg betrachten. In diesem kommen, wie schon mehrfach erwähnt, die *cygnea*-Formen in allen Modifikationen zur schönsten Ausbildung, allein bei den Jugendformen derselben treffen wir allerdings manchmal gerade verlaufende, weitaus öfter jedoch ziemlich steil ansteigende Oberränder. Vollständig den HAZAY'schen Jugendformen der *A. piscinalis* entsprechen ferner diejenigen der sehr schönen *cellensis*-Form aus dem Federsee in Oberschwaben. Diese Form ist aber eine vollkommene Teichmuschel, zwar äusserst dünnschalig (forma *fragilissima* CLESS.), aber mit ausserordentlich schöner und dem *cellensis*-Typus durchaus entsprechender Ausbildung der Schalen.

Die weitaus grössere Anzahl der jungen Anodontenschalen, die ich zu sammeln und in Sammlungen zu sehen Gelegenheit hatte, haben mir den auffallend rhombischen Umriss gezeigt, der einmal daher kommt, dass bei allen jungen Muscheln das Vorderteil der Höhe nach in weit geringerem Masse ausgebildet ist, als das Abdomen, zweitens aber seine Ursache auch darin hat, dass der Schild relativ sehr hoch ist und schiffskielartig vom Wirbel aus gegen den

Hinterrand ansteigt. Ausnahmen hiervon machen, das ist allerdings nicht zu leugnen, besonders die Langschnabelmodifikationen der typischen *cygnea*-Form. Dieser Formenkreis neigt in seiner normalen Ausbildungsstufe überhaupt schon in den ersten Wachstumsjahren dazu hin, das Vorderteil stärker, namentlich der Höhe nach, auszubilden, und so kommt es, dass namentlich bei den langgestreckten Muscheln, welche gerade bei der *cygnea*-Form immer auf eine rein individuelle Anlage zurückzuführen sind, die Höhe des Schildes nicht so sehr in den Vordergrund tritt, besonders wenn sie je nach dem Masse der Formenstreckung mehr oder minder bedeutend abnimmt. Daraus erklärt es sich wiederum, dass der Oberrand in Bezug auf die Längsachse der Schale in weit mehr horizontaler Richtung verläuft, als bei den Jugendformen der kürzeren Individuen und gegenüber fast allen Jugendformen der anderen Variationskreise. Das ändert aber nichts an der Thatsache, dass im allgemeinen bei den jungen Anodonten die vordere Schalenpartie im Vergleich zum Abdomen in weit geringeren Dimensionen, namentlich nach der Breite, respektive Höhe, ausgebildet ist. Dadurch erhalten wir aber in Verbindung mit dem stark ausgeprägten Schilde den in Bezug auf die Längsachse der Schale in mehr oder minder bedeutendem Grade von vorne nach hinten aufsteigenden Oberrand.

Die Erscheinung, dass bei der *piscinalis*-Form dieser aufsteigende Oberrand der Schale bei einem weit grösseren Prozentsatze junger Individuen in den Vordergrund tritt, als dies bei der typischen *cygnea*-Form und auch bei der var. *cellensis* Schröt. der Fall ist, hat also nach den soeben durchgeführten Betrachtungen ihre Ursache darin, dass die individuell angelegten Langschnabelformen bei dem ersteren Variationskreise weniger häufig sind, als namentlich bei der typischen *cygnea*-Form, während zugleich das Vorderteil der Schale in weit geringerem Grade zur Ausbildung gelangt und dadurch die Höhe des Schildes bei der jungen Muschel mehr in das Auge fällt. Meiner unmassgeblichen Ansicht nach dient dieser wohl entwickelte Schild für die papierleichte kleine Muschel als Halt im Untergrund, sei derselbe Schlamm oder feiner Sand. Das kleine Muschelchen muss möglichst tief darin stecken können, so tief, dass nur noch die Atemöffnung herausschaut, dann aber hält der hohe Schild die leichte Schale in vortrefflicher Weise im Gleichgewicht. Die unendlichen Formverschiedenheiten der Anodontenschalen sind jedoch.

und das dürfen wir nie vergessen, neben der individuellen Anlage vorzugsweise specielle Anpassungserscheinungen und werden deshalb wohl kaum jemals schon im ganz jugendlichen Zustand des Individuums, vielmehr erst bei der Altersform zum vollendeten Ausdruck gelangen. Unter solchen Umständen kann nach meiner Beurteilung die var. *piscinalis* Nils. keinen Anspruch auf Zuerkennung einer besonders charakteristischen Jugendform machen. Man kann höchstens sagen, dass der ansteigende Oberrand bei dieser Varietät noch weniger Ausnahmen erleidet und noch mehr allgemeine Erscheinung ist als bei *cygnea* und *cellensis*. Ich habe dementsprechend auf Taf. II Fig. 3 und Fig. 4 eine Abbildung gegeben. Letztere stellt eine Jugendform der typischen *cygnea* aus dem Elfinger Weiher bei Maulbronn, erstere eine solche von der *cellensis-fragilissima* des Federsees dar. Beide Formen zeigen den ansteigenden Oberrand, während die auf Taf. IV in Fig. 7 dargestellte junge *piscinalis* aus dem Neckar bei Heilbronn diese Eigenschaft gerade viel weniger zum Ausdruck bringt. Ich erwähne nur noch ganz nebenbei, dass namentlich die Seeformen (var. *lacustrina* Cless.) den von vorne nach hinten ansteigenden Oberrand im Jugendstadium fast noch prägnanter zeigen, als die *piscinalis*-Form.

Was ist nun aber unter der Altersform von *Anodonta piscinalis* Nils. zu verstehen? Meine Antwort lautet: Eine überall zerstreut und häufig vorkommende charakteristische Kümmerform der *Anodonta cygnea* L. Es herrscht jedoch in Anbelang der Entstehung und des Aufenthaltsortes dieser Form noch sehr viel Unklarheit. Durch Rossmässler (73) hat dieselbe eine der Originalbeschreibung des Autors entsprechende Charakterisierung gefunden. sowohl ihrem Habitus nach, als auch in Bezug auf ihren Aufenthaltsort. Den letzteren bilden nach der Angabe dieses Autors stille Altwasser grösserer Flüsse und solche Lachen, welche durch das Austreten der Flüsse entstanden sind und bei hohem Wasserstande zeitweilig mit denselben wieder in Verbindung treten; am schönsten und lebhaftesten gefärbt in solchen Lachen, welche ganz nahe an den Flüssen liegen, durch deren Austreten sie entstanden und mit denen sie alljährlich einmal in Verbindung kommen; am dunkelsten und schmutzigsten in solchen Lachen, welche entweder für immer von dem Nachbarflusse getrennt oder nur bei sehr hohem Wasserstande von ihm erreicht werden. In der Form charakterisiert Rossmässler die Muschel als von mittlerer Grösse, rauten-eirund, ziemlich dickschalig, bauchig, nicht stark gefurcht, sondern meist nur gestreift,

also mit ziemlich ebener Oberfläche, braungelb oder grünlich, um die Wirbel fast stets rostrot und bis zum ersten starken Wachstumsstreifen fast stets dunkelbraungrau oder schiefergrau, meist mit feinen hellgrünen Strahlen bedeckt, Vorderrand gerundet, Hinterrand in gerader oder konkaver Linie schräg herablaufend und mit heraufgekrümmtem Ende des schwach gerundeten Unterrandes einen kurzen stumpf abgerundeten oder abgestutzten Schnabel bildend; Oberrand schwach gekrümmt, aufsteigend oder zuweilen auch ziemlich horizontal; Schild sehr zusammengedrückt, erhaben, Wirbel aufgetrieben, mehr mittelständig, wenig abgerieben, Perlmutter meist ziemlich rein und bläulichweiss.

Diesen Angaben entsprechen bis aufs kleinste einige württembergische Vorkommnisse, am schönsten die Muscheln des Neckars bei Heilbronn und des Aiweihers bei Stafflangen OA. Biberach.

Der von Rossmässler (73) für die *Anodonta piscinalis* Nils. gegebene Wohnort entspricht indessen genau dem von Clessin in seinen „Studien über die deutschen Species des Genus *Anodonta*" für die *cellensis*-Form angeführten Aufenthaltsort, während der letztere Autor der *piscinalis*-Form „ruhigere Buchten grösserer kalkreicher Flüsse mit erdigem Bodenschlamme" als Wohnplatz anweist. In seiner „Exkursionsmolluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz" betont Clessin noch besonders, dass sich diese Muschel jedoch nur im schlammigen Grunde finde, über welchem das Wasser weniger bewegt ist. Die vorhin von mir angegebenen beiden württembergischen Fundorte — es giebt deren indessen noch weit mehrere — geben sowohl Rossmässler's als auch Clessin's Angaben recht, und ich glaube für meine Person, dass sich diese entschieden direkte Kümmerform der typischen *Anodonta cygnea* L. sowohl in stehendem Wasser, namentlich in solchen Altwassern und Lachen, wie sie Rossmässler charakterisiert, als auch in den stillen schlammigen Buchten der Flüsse findet, selbsredend aber in jeweilig besonders charakterisiertem Habitus. Offenbar kommt es auf die Grösse, den Pflanzenwuchs und den Kalkgehalt solcher Gewässer an, ob sich die typische *cygnea*-Form in die var. *cellensis* Schröt. oder *piscinalis* Nils. aus- resp. rückbildet. Grössere, ganz stille, aber kalkarme und etwas pflanzenreiche Altwasser dürften die normale *cellensis*-Form, kleinere, kalkreiche dagegen die *piscinalis*-Form bilden, die kalkschlammigen Flussbuchten endlich aber mutmasslich nur die letztere. Clessin hatte anfangs beabsichtigt, diese Form als Varietät fallen zu lassen (Deutsche Exkursionsmolluskenfauna, II. Aufl., S. 521), pflichtet aber in seiner

Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz den HAZAY'schen Darstellungen bis zu einem gewissen Grade bei. Ferner bemerkt CLESSIN, dass die Umrissform der *A. piscinalis* NILS. der Jugendform der übrigen Varietäten entspricht. Ich glaube indessen, in dieser Beziehung sie eher den Mittelformen der *cygnea* gleichstellen zu müssen, wodurch sie noch mehr ihre Natur als Kümmerform derselben verrät. Wenn man die *piscinalis*-Form von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, wird es nicht mehr wundernehmen, wenn auch sie sich in ähnlichen individuellen, sexuellen und örtlichen Nebenmodifikationen zeigt wie ihre Stammmutter. Ein Hinweis darauf fehlt fast in allen älteren Darstellungen. Es liegen mir denn auch aus verschiedenen Fundorten Württembergs, meist aus Flussbuchten, weniger aus Altwassern langgestreckte und langschnäbelige Exemplare der var. *piscinalis* NILS. vor, ebenso bauchig aufgeblasene neben flacheren Formen.

Es dürfte einleuchten, dass es im Hinblick auf den ganzen Habitus dieser Muschel besonders schwer ist, dieselbe in einer Beschreibung klar zu begrenzen. Gerade weil sie als Kümmerform der typischen *Anodonta cygnea* L. auftritt, welche einige Eigenschaften der letzteren mehr als die anderen Standortvarietäten, wenn auch manchmal sehr schwer erkenntlich, beizubehalten scheint, werden sich zahllose Zwischenformen finden, bei denen man absolut nicht mehr feststellen kann, ob sie noch zur typischen *cygnea* einzufügen oder bereits als die verkümmerte Form *piscinalis* NILS. zu betrachten sind. In solchen Fällen ist eben die persönliche Ansicht des Einzelnen frei, und ich kann nur noch auf einen bezüglich dieses Punktes sehr instruktiven Satz HAZAY's in seinem vielgenannten Werke hinweisen, der also lautet: „In den schlammigen Buchten mit halb stagnierendem Wasser entwickeln sich der Wasserbeschaffenheit gemäss Gestaltungen, welche an sich die Merkmale fliessenden und stehenden Wassers vereinen. Muscheln, welche sich von früher Jugend in demselben entwickelt haben, sind oft von *cygnea* und *cellensis* nicht mehr der Form nach, sondern in ihrer Dickschaligkeit und glatten Schale zu unterscheiden.“ Das ist aber eines der charakteristischen Merkmale für den *piscinalis*-Typus.

„Diejenigen — fährt HAZAY fort —, welche im mittleren Alter in die Buchten zusammengetragen werden, ergeben später jene rostraten Altersformen von *piscinalis*, welche sich durch besondere Ponderosität auszeichnen.“

Man kann immer nur den Rat geben, die Muscheln in der

Natur zu beobachten und sich nicht krampfhaft an die gegebenen Diagnosen zu klammern. Der Fundort erklärt oft vieles, was man in jenen vermisst und weist der betreffenden Muschel den richtigen Platz in dem grossen Formenheere an.

Vortrefflich sagt in dieser Hinsicht wiederum HAZAY: „Sehr im Irrtum befangen ist derjenige, der da meint, alles, was nicht vollkommen den Formentypus wiedergiebt, sei schon etwas Anderes. In diesem Irrtum werden aber lange noch jene begriffen sein, die, wie ROSSMÄSSLER sagt: die Muscheln statt im Wasser und Schlamme im Lehnstuhl studieren."

V. Einige Bemerkungen über die Anwendung der Begriffe „varietas", „subvarietas", „forma" etc.

In Vorausschickung zur Specialbetrachtung der einzelnen Variationscentren und ihrer Nebenmodifikation bei unserer grossen Teichmuschel möchte ich in obiger Beziehung erwähnen, dass man bei der Wahl solcher Begriffe, namentlich in betreff der Nebenmodifikationen, in sachgemässer und rationeller Weise zu verfahren hat[1].

Der Begriff „varietas" dürfte für die von HAZAY (40) aufgestellten „bedingten Varietäten", als welche sich die Standortformen unserer *Anodonta cygnea* L. erweisen, ebenso anwendbar sein wie für die „ständigen Varietäten". Dagegen handelt es sich bei den Nebenmodifikationen darum, ob wir es mit individuellen und sexuellen Formenspielen zu thun haben oder ob die weiteren, das Charakteristikum für den Typus der jeweiligen Form aber noch beibehaltenden Abweichungen abermals durch die besonderen Verhältnisse des Wohnortes erzeugt wurden.

Im ersteren Fall würde nach den in meiner angeführten Schrift gegebenen Darstellung die Bezeichnung „forma", im letzteren dagegen „subvarietas" zu verwenden sein.

Wie wir sogleich nachher sehen werden, handelt es sich, um auch dies kurz vorauszuschicken, bei den württembergischen Vorkommnissen der typischen Form der *Anodonta cygnea* L. fast ausschliesslich nur um individuelle und sexuelle Formenschwankungen — einige wirkliche Lokalsubvarietäten derselben kommen anscheinend nur in Mitteldeutschland und eine ganz specifische, bei späterer Ge-

[1] Ich habe mich bei Gelegenheit der Revision der Varietäten und Formenabänderungen von *Helix pomatia* L. (diese Jahresh. 55. Jahrg. S. 233 ff.) in eingehender Weise über die falsche Verwendung des Begriffes der Varietät ausgesprochen und möchte in dieser Beziehung auf die angeführte Schrift verweisen.

legenheit namhaft zu machende in einem Weiher in Klingenbad bei Burgau in bayrisch Schwaben vor —, dagegen sind beispielsweise alle die merkwürdigen, deformierten, mehr oder minder verkümmerten Nebenmodifikationen der var. *cellensis* SCHRÖT. lediglich als Produkte der Wohnortsverhältnisse anzusehen und ist für jene demgemäss die Bezeichnung „forma", für diese hingegen „subvarietas" in Anwendung zu bringen.

Um übrigens noch besonders auf den Unterschied der Bedeutung zwischen den Bezeichnungen „varietas" und „subvarietas" aufmerksam zu machen, bemerke ich, dass die mit ersterem Begriff markierten Standortformen als die Variationscentren betrachtet werden, um die sich nun eine grosse Zahl von Nebenmodifikationen gruppiert. Wir haben in unseren Ausführungen diese fünf Variationscentren oder Variationsstufen in der Weise charakterisiert, dass jede derselben, die typische normale Ausbildung vorausgesetzt, sich mindestens durch ein specifisches Merkmal kennzeichnet. So kann also beispielsweise die *cellensis*-Form in ihrer normalen Ausbildung als „bedingte Varietät", als die nächste Hauptvariationsstufe nach der typischen *Anodonta cygnea* L. aufgefasst werden und wird demgemäss als „varietas" *cellensis* SCHRÖT. bezeichnet. Ihre normale Ausbildung erhält sie unter gleichen oder mindestens sehr ähnlichen Verhältnissen des Wohnortes durch das ganze Verbreitungsgebiet der grossen Teichmuschel. Um diese varietas *cellensis* SCHRÖT. nun gruppieren sich eine Menge von Nebenmodifikationen, welche, wie wir bei der Specialbeschreibung sehen werden, nicht wie bei der typischen *cygnea*-Form fast nur individueller oder sexueller Natur sind, sondern sich vielmehr als besondere Anpassungsprodukte an jeweilige aparte Verhältnisse des Wohnplatzes erweisen. Diese Nebenmodifikationen aber behalten bei aller sonstigen Veränderung das charakteristische Merkmal der Hauptvariationsstufe noch immer in bemerkbarer Weise bei, und das ist das Wesentliche. Alle diese möglichen Nebenmodifikationen jedoch einzeln herauszugreifen und zu beschreiben, würde schliesslich ins Unendliche führen, und es sollen deshalb nur die wichtigsten und beachtenswertesten in Betracht gezogen werden. Diese werden dann mit der Bezeichnung „subvarietas" belegt, während für individuelle Modalitäten selbstredend nur der Begriff „forma", wie oben erwähnt, in Anwendung kommen kann. Die Hauptvariationsstufen oder Variationscentren finden wir durchweg, wenn auch in ungleicher Weise, im ganzen Gebiete der Species verbreitet,

die Nebenmodifikationen oder Subvarietäten dagegen sind teilweise eng lokalisiert, es giebt sogar, wie wir später sehen werden, solche, die man bislang nur von einem einzigen Wohnplatz kennt.

Aus diesem Grunde dürften auch die unter die Repräsentationsstufe der Art, *Anodonta cygnea*-Typus, fallenden, eng lokalisierten Nebenmodifikationen nicht unter dem Begriff „varietas“, sondern unter „subvarietas“ aufzunehmen sein, eben zum Unterschied gegen die unter „varietas“ angeführten Formenkreise.

VI. Specialbetrachtung der einzelnen Variationscentren und ihrer Nebenmodifikationen.

Anodonta cygnea L., die grosse Teichmuschel.

Mytilus cygneus Linné.
Anodonta cygnea Rossm. Ikon. Fig. 67 und 342.
„ „ Nord. und Nyl. Finnl. Moll. S. 90, t. 79.
„ „ Westerl. Exp. crit. S. 168.
„ „ Chemn. Conch. cab. 2. ed. p. 58, t. 15.
„ „ C. Pfeiff. Naturg. I. S. 111, t. 6 fig. 4.
„ *mutabilis* Clessin (cfr. Litteraturverzeichnis No. 11).

1. Anodonta cygnea L., typische Form

(*Anodonta mutabilis* Clessin, var. *cygnea* L.) einschliesslich ihrer individuellen sexuellen und örtlichen Modifikationen.

Anodonta cygnea L. in ihrer vollendeten typischen Ausbildung ist eine der grössten Arten des Geschlechts, in Europa die grösste, wird überhaupt nur von der aus Sibirien bekannten, gewaltigen *Anodonta herculea* v. Midd. übertroffen und wenn es neuerdings festgestellt ist, dass diese letztere nicht zu den Anodonten sensu stricto, sondern mit den riesigen *Dipsas*-Formen der chinesischen und japanischen Gewässer vereinigt werden müsse, ist unsere grosse Teichmuschel die thatsächlich grösste der echten Ohnzahnmuscheln, denn sie wird selbst weder von ihrer grossen chinesischen Verwandten, der mächtigen *Anodonta trapezialis* Lk., noch von ihrer brasilianischen Vertreterin *Anodonta gigantea* Spix. betreffs des allgemeinen Flächenmasses übertroffen, wobei man freilich nur die allergrössten Exemplare in Betracht ziehen muss.

Der allgemeine Eindruck, den die Schale eines erwachsenen Tieres macht, ist der einer üppigen Derbheit bei aller relativen Dünnschaligkeit. Die Form ist in ihren Umrissen durchaus nicht so konstant, wie dies von den älteren und neueren Beschreibungen dargestellt wird, sondern vielmehr ausserordentlich variabel und zwar

namentlich in individueller Beziehung, doch spielen auch die sexuellen Unterschiede und örtlichen Modifikationen dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Alle Diagnosen, welche ich gelesen habe, heben als erstes Merkmal die breit-eiförmige Gestalt der Muschel hervor. Gewiss, wenn man aus einem Teiche oder Weiher, wo die grosse Schwanenmuschel vorkommt, eine möglichst grosse Menge entnimmt, so kann man allerdings einen schönen Prozentsatz von breit-eiförmigen Exemplaren dabei heraussuchen. Man findet aber, wenn man nicht parteiisch sammeln will, auch noch ganz andere Formen und zwar mehr oder weniger verlängerte, in einen gerade verlaufenden, aufwärts oder abwärts gebogenen, runden, spitzen oder breiten Schnabel endigende Invividuen.

Warum sollen nun diese in der Beschreibung nicht auch berücksichtigt werden? Ich war, als im vergangenen Frühjahr der Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg wieder abgelassen wurde, über die grosse Verschiedenheit der darin in Fülle und Enge beisammenliegenden Anodonten geradezu überrascht. Eine ganze Anzahl passte auf die üblichen Diagnosen der *Anodonta cygnea* L., eine andere nicht und auch auf gar keine andere. Unmittelbar nebeneinander lagen lange, kurze, gebauchte, flache, geradeschnäblige, spitzschnäblige, auf- und abwärts rostrate Individuen. Ich frug mich dann: ja, sollen denn da in friedlicher Versammlung *cygnea*-, *cellensis*-, *rostrata*-, *ventricosa*- u. s. w. Formen miteinander vorkommen? Man weiss doch längst, dass die Anodontenformen Standortvarietäten sind, dass also fast jeder Teich und Weiher seine bestimmten, jeweilig aber an Ort und Stelle wenigstens im allgemeinen übereinstimmenden Formen zeigt. Gut also. Dann giebt es für die Anodonten des Monrepos-Weihers absolut keine andere Erklärung, als das dieselben typische *cygnea*-Formen in weitgehendster individueller Verschiedenheit sind. Ähnliche Verhältnisse, wenn auch nicht in so überraschender Weise zeigen auch andere *cygnea*-Fundplätze Württembergs, so der Aalkistensee bei Maulbronn, der ehemalige Elfinger Weiher ebendaselbst, die unteren Schlossgartenweiher in Stuttgart, der Schlosssee in Waldsee u. a. mehr.

Wenn man nun aber diese Verhältnisse bei der Diagnose gänzlich ignoriert, so wird ein Uneingeweihter sofort in alle denkbaren Irrtümer verfallen, wenn er seine Sammlungsausbeute nach den gegebenen Beschreibungen bestimmen will. Folglich muss eine sachgemässe Diagnose in Bezug auf diesen Punkt heissen: „Muschel

gross, breit- bis langeiförmig." Weiterhin stimmen die oben genannten Beschreibungen in folgenden Punkten im grossen und ganzen überein: „Schalenoberfläche voll tiefer, ungleicher Furchen und Rippen, Farbe schmutzig gelbgrün mit konzentrischen Streifen und oft vom Wirbel gegen die Bänder laufenden Strahlen und tiefen ungleich markierten Jahresringen und Zuwachsstreifen." Hierbei ist in Betreff der Färbung zu bemerken, dass zwar die hellgrüne Farbe bei weitem vorherrscht, die dunkelgrüne dagegen in vereinzelten Fällen auch vorkommt. Das beweisen die *cygnea*-Formen unserer Stuttgarter Schlossgartenweiher, sowie diejenigen des ehemaligen Elfinger Weihers bei Maulbronn.

Hazay bemerkt in Betreff der Färbung, dass selbst in dem reinsten Wasser die Schalen mit zunehmendem Alter immer mehr ihren Farbenschmuck verlieren. Im Wasser aufgelöste organische und mineralische Stoffe verleihen durch Niederschlag den Schalen die mit dem Alter zunehmende dunkle Färbung. Dieselbe Erscheinung zeigt sich aber auch, wie der genannte Autor sagt, an den Tieren selbst. Die jungen Tiere haben eine lichte, weissliche Färbung, welche mit dem Alter stets dunkler und im höheren Alter in eine fast gelblichbraune Farbe übergeht. Am stärksten erscheint die beim Kriechen und Einbohren ausserhalb der Schale bethätigte Fusshälfte gefärbt. Demnach ist dieser Punkt in der Diagnose zu präzisieren beziehungsweise zu erweitern: „Vorherrschend hellgrüne, seltener dunkelgrüne Färbung der Epidermis. Wenn Clessin im angeführten Werke S. 516 schreibt: „Wirbel etwas der Mitte genähert," so wird dieser Punkt in Anbetracht der mitunter im Abdomen enorm verlängerten Formen des Monrepos-Weihers hinfällig, muss also bei der Beschreibung wegbleiben.

Des weiteren heben sämtliche Diagnosen gleichmässig hervor: das gerundete, breite Vorderteil, Chemnitz besonders lässt den Unterrand der ganzen Länge nach sanft geschweift erscheinen und dem entsprechen auch die Abbildungen Küster's, Rossmässler's und Clessin's. Diese Abbildungen entsprechen aber nicht den Verhältnissen der massenhaft von mir untersuchten und auch selbst gesammelten Altersformen von *Anodonta cygnea* L. Das ganze Vorderteil der ausgewachsenen typischen *cygnea* ist sehr breit und weit gerundet und holt in seiner Rundung am meisten gegen die Mitte des Unterrandes hin aus, so dass, wie ich schon bei früherer Gelegenheit mehrfach hervorzuheben in der Lage war, der grösste

Höhendurchmesser der Muschel senkrecht unter den Wirbel zu liegen kommt, worauf dann im weiteren Verlauf des Unterrandes gegen den Hinterrand zu eine leichte, zuweilen stärkere Einbuchtung entsteht. Dieses Merkmal ist das charakteristische für die Altersform der typischen *Anodonta cygnea* L. und bei keinem anderen ihrer Varietätenkreise derartig anzutreffen. Ich würde dies nicht hervorzuheben wagen, wenn ich die betreffende Beobachtung nicht unter mehreren hunderten von mir genau darauf geprüften Exemplaren nur mit einer verschwindenden Anzahl von Ausnahmen gemacht hätte. Solche Ausnahmen von der Regel sind ja in der ganzen Natur immer wieder anzutreffen. Ich fand z. B. unter ca. 100 erwachsenen Stücken des Monrepos-Weihers 10, unter etwa 50 Exemplaren des Aalkistensees 12, welche kein in solchem Grade ausgebildetes Vorderteil zeigen.

Das sind aber stets in auffallender Weise von der Normalform abweichende Individuen und aus diesem Grunde spricht diese verschwindend geringe Zahl der Ausnahmen desto mehr für die regelmässige Erscheinung dieses Merkmals als Charakteristikum unserer Muschel bei ihrer normalen Ausbildung.

In der Sammlung des Freiherrn Dr. Richard Koenig-Warthausen auf Schloss Warthausen befindet sich eine *Anodonta cygnea* L. aus Astrachan von immenser Grösse und prachtvoller, typischer, normaler Ausbildung. Die Länge dieses Exemplars beträgt 220 mm, die Höhe (senkrecht durch den Wirbel) 120 mm, die Dicke 90 mm. Das Exemplar dürfte eines der grössten, vielleicht das grösste und schönste sein, das je gefunden wurde. Dasselbe zeigt das eben betonte Charakteristikum der Altersformen (den grössten Höhendurchmesser senkrecht durch den Wirbel infolge starker Rundung und Ausbuchtung des Vorderrandes nach dem Unterrand) in prägnantester Weise. Aus diesem Grunde muss ich sowohl die Küster'sche Abbildung im „Konchylienkabinet“ Taf. 15, als auch die Rossmässler'sche in der „Ikonographie“ Taf. 25, welche offenbar der Clessin'schen in der „deutschen Exkursionsmolluskenfauna“ als Vorlage dienten und ebenfalls ein sehr grosses Exemplar darstellen, immer mit etwas Kopfschütteln betrachten, weil sie dieses auffallende Charakteristikum trotz ihrer Grösse nicht erkennen lassen. In der allgemeinen Konchyliensammlung des Stuttgarter Naturalienkabinets befindet sich ein Originalexemplar der *Anodonta cygnea* L. aus der Sammlung Rossmässler's, welches aber wieder obiges Merkmal, wenn auch nicht in hohem Grade, so doch merklich genug zeigt, deshalb kann ich das

Original zu jener KÜSTER'schen und ROSSMÄSSLER'schen Abbildung nicht für eine typische Form halten, sondern erblicke darin bereits eine nach der var. *cellensis* SCHROT. ein wenig hinneigende Modifikation, was schon dadurch gerechtfertigt erscheint, dass in den von ROSSMÄSSLER bei Leipzig und Dresden durchforschten Gegenden hauptsächlich wunderschöne *cellensis*-Formen vorkommen, wie ich mich während meiner Studienzeit an der Leipziger Universität selbst überzeugte.

Es ist aber auch denkbar, dass dieses ROSSMÄSSLER'sche Exemplar bei all seiner Grösse noch immer nicht völlig erwachsen war, und man kann wohl annehmen, dass dasselbe bei noch längerem Leben das Grössenmass des Freih. KOENIG-WARTHAUSEN'schen Riesenexemplares und dann erst seine vollständige Formenausbildung in Bezug auf das charakteristische Merkmal erreicht hätte. Am meisten von früheren Abbildungen nähert sich die PFEIFFER'sche (71) und die von BROT in seinen angeführten Genferseestudien gegebene unseren charakteristischen *cygnea*-Formen in betreff ihres Hauptmerkmals.

Endlich stimmen mit Übergehung einiger nebensächlicher Eigenschaften die oben angeführten Diagnosen in der Hervorhebung des kurzen, verhältnismässig breiten Hinterteiles überein, welches zugespitzt gerundet in einen kurzen Schnabel ausläuft. Dieser Punkt bedarf auch noch der Ergänzung, indem man angesichts der manchmal sehr lang-abdominalen Individuen sagen muss: „Hinterende in sehr verschiedener Länge, bei den langen Formen oft gerade auslaufend, manchmal auch in einen auf- oder abwärts gebogenen, stumpfen, bei den kürzeren zuweilen in einen spitzen Schnabel endigend."

In Bezug auf die übrigen Merkmale unserer Muschel wüsste ich in den gegebenen Diagnosen nichts zu rektifizieren, muss jedoch wiederholen, dass es mir unbegreiflich ist, dass ausser BROT (in der angeführten Schrift) kein Autor jenes von mir betonte augenfällige Charakteristikum der typischen *cygnea*-Form hervorgehoben hat. BROT schreibt nämlich dortselbst: „Les échantillons que j'ai sous les yeux, sont moins grands que ceux d'Allemagne, et présentent une forme un peu différente. Les sommets sont plus antérieurs, la coquille est moins régulièrement ovale, plus attenuée en arrière, et la partie antérieure est relativement plus développée, de sorte que la plus grande hauteur se trouve environ vers le tiers antérieur, tandis que dans la figure que donne ROSSMÄSSLER (Iconogr. pl. 25 fig. 342) elle se trouve vers le milieu de la longueur." Nach

meiner Ansicht scheint übrigens hieraus klar hervorzugehen, dass Brot die deutschen *Anodonta cygnea* L. nur aus der angeführten Rossmässler'schen Abbildung kennt oder damals gekannt hat.

Die Jugendformen und Mittelformen unserer Muschel zeigen dieses Hauptcharaktermerkmal noch nicht. Die Untersuchung der Anodonten des Monrepos-Weihers hat mir ergeben, dass überhaupt die Jugendcharaktere, namentlich die Persistenz eines deutlichen Schildes und Schildchens, sich bei manchen Individuen ausserordentlich lange erhalten; auch die den ausgebildeten Exemplaren gegenüber oft auffallende Dünnschaligkeit, wie sie die Jugendformen zeigen, trifft man zuweilen noch bei relativ schon sehr grossen Muscheln an. Alle diese länger jung bleibenden Exemplare, wenn ich mich so ausdrücken darf, erscheinen meist in der namentlich von den älteren Diagnosen hervorgehobenen breit-eiförmigen Gestalt und so mag es wohl kommen, dass man, vielleicht zugleich von ästhetischer Anschauung unterstützt, solche Formen als Muster für den Typus herausgriff, während die grossen Massen mit dem stark ausgebildeten und ausgebuchteten Vorderrand und derber Schale als Plebejer, am Ende gar als Deformationen beiseite geschoben wurden. Es wäre demnach darauf hinzuweisen, dass man das Alter der Muschel ja nicht nach der Grösse, sondern nach der Zahl der Jahresringe und nach dem von mir betonten Charakteristikum zu beurteilen hat.

Meine weiteren Untersuchungen der Monrepos-Anodonten auf Kiementrächtigkeit haben ergeben, dass in der That diese Exemplare, welche wir also als die weiblichen Individuen ansehen, sich wenigstens grösstenteils durch mehr aufgeblasene Schalen kennzeichnen. Ganz untrüglich ist demnach dieses äussere Merkmal nicht. Die Länge des Abdomens dagegen, die Hazay ebenfalls als Charakteristikum für die weiblichen Schalen ansieht, kann dagegen nach meiner Überzeugung nicht als äusserliches Erkennungszeichen in Anspruch genommen werden. Ich habe relativ sehr kurze, dann aber allerdings fast immer bauchige Muscheln kiementrächtig gefunden, während oft sehr lang-abdominale Schnabelformen keine bezüglichen Anzeichen erkennen liessen und deshalb wohl als männliche Individuen zu betrachten waren. Man kann sich daher in dieser Hinsicht nur, und auch da nicht ganz sicher, auf die aufgeblasene (ventricose) Form der Schale verlassen.

Nach diesen soeben durchgeführten Betrachtungen müsste die Formbeschreibung für die Schale der typischen *Anodonta cygnea* L.

einschliesslich ihrer sämtlichen Nebenmodifikationen in zusammenfassender Weise etwa folgendermassen lauten:

Muschel in erwachsenem Zustand gross, etwas derbschalig, breit- bis lang-eiförmig, meist mehr oder minder aufgeblasen, selten zusammengedrückt; Epidermis meist hellgrün und lebhaft gefärbt, manchmal mit gelben und grünen Binden und oft vom Wirbel gegen die Ränder laufenden Strahlen (die sogen. „Melonenstreifung"). Jahresringe und Zuwachsstreifen tief und ungleich markiert, Wirbel aufgeblasen, aber wenig hervortretend. Vorderrand weit gerundet und nach dem Unterrand hin in starker Wölbung ausholend, so dass der grösste Höhendurchmesser der Schale senkrecht unter den Wirbel zu liegen kommt (Hauptcharaktermerkmal für die Form). Unterrand gegen den Hinterrand zu leicht, in manchen Fällen stärker eingebuchtet, Hinterteil teils kurz, teils in verschiedenem Grade verlängert, manchmal in einen kurzen und spitzen, in anderen Fällen in einen zuweilen langen, gerade verlaufenden, seltener in einen auf- oder abwärts gebogenen Schnabel endigend. Schild und Schildchen zusammengedrückt, durch leicht abgerundete Ecken bezeichnet, Oberrand kurz, wenig gebogen. Perlmutter rein, bläulichweiss, glänzend, Muskelnarben deutlich. Länge bis 220 mm, Breite resp. Höhe bis 120 mm (senkrecht unter dem Wirbel), Dicke bis zu 90 mm, Wohnort in Weihern mit erdig schlammigem, nicht oder sehr wenig mit Pflanzenhumus gemischtem Boden.

Die Jugendformen zeichnen sich, abgesehen von der geringeren Grösse und Zahl der Jahresringe, hauptsächlich durch weniger feste Schale, glättere Epidermis, durch den nicht ausgebuchten Vorderrand und daher gleichmässig sanft geschweiften Unterrand, weniger gefurchte Oberfläche, besonders aber durch den hervortretenden kielartigen Schild und das weit weniger abgerundete Schildchen aus, wodurch der Oberrand gegen das Hinterende zu ansteigend erscheint. Dadurch kommt aber der grösste Höhendurchmesser bei diesen Jugendformen nicht senkrecht unter den Wirbel, wie bei den Altersformen, sondern erst in die Schildgegend und hierin liegt der Hauptunterschied zwischen Jugend- und Altersform. Ein kurzer etwas rückwärts gebogener, ziemlich spitz auslaufender Schnabel ist in der Regel schon entwickelt.

Der geschlechtliche Unterschied ist bei den Schalen sehr junger Muscheln nicht zu bemerken, dagegen zeigt er sich in der Regel schon ziemlich deutlich bei den Mittelformen mit ungefähr 5—6 Jahres-

ringen, indem die Männchen sich besonders im Vorderrand gegen den Unterrand hin auszubuchten beginnen, während die Weibchen mehr und mehr ventricos werden und sich dabei grossenteils abdominal verlängern. Die Langschnabelformen zeigen die verlängerte Gestalt schon in sehr jugendlichem Stadium, ein Beweis für die individuelle Natur dieser Erscheinung.

Nach diesen Darstellungen muss ich namentlich die in Clessin's „deutscher Exkursionsmolluskenfauna“ gegebene Abbildung von *Anodonta cygnea* L. unzweckmässig finden, denn diese stellt keine ausgebildete Altersform, sondern nur eine Mittelform mit immer noch jugendlichem Habitus dar[1]. Dadurch kommen aber leicht Konfusionen zu stande, indem der minder Geübte dann die verlängerten Altersformen, namentlich mit ausgebildetem Schnabel, sofort als etwas ganz anderes ansieht. Es dürfte sich demnach wohl empfehlen, zur Vermeidung falscher Bestimmung stets eine charakteristische Altersform und daneben eine Jugendform abzubilden, vielleicht sogar noch eine oder mehrere extrem und verschieden modifizierte, namentlich geschlechtlich verschiedene Altersformen zum mindesten in ihren Umrissen. Die typische *Anodonta cygnea* L. ist viel zu bedeutenden, unmöglich zu ignorierenden Formenschwankungen unterworfen.

In der Absicht, dem Sammler in der Erkenntnis der individuellen und sexuellen Modifikationen und im Interesse der übersichtlichen Aufstellung des Materials in grösseren Sammlungen eine Erleichterung zu verschaffen, habe ich mich entschlossen, diese Nebenmodifikationen zu specifizieren und unter der Bezeichnung „forma“, weil nur individueller oder sexueller Natur, besonders zu beschreiben und zu benennen:

Als Normalform (Durchschnittsform) dürfen wir wohl diejenigen Individuen betrachten, bei welchen das Hinterteil die doppelte Länge des Vorderteils beträgt und in einen kurzen abgerundeten Schnabel endigt. Der Wirbel kommt somit in das erste Drittel der Gesamtlänge zu liegen. Ich habe in der im Texte gegebenen Zeichnung die Umrisskontur für die Normalform des *cygnea*-Typus fest-

---

[1] Auch die in Lampert's Werk: „Das Leben der Binnengewässer“ (Litteraturverzeichnis No. 60) gezeichnete Form stellt nur eine grössere Jugendform dar. Ich muss mich selbst als den Urheber dieses Fehlers bekennen, indem ich dieses Exemplar aus unseren Monrepos-Anodonten aussuchte und meinem Kollegen, Herrn Prof. Dr. Vosseler, zum Zeichnen gab; so sehr stand ich damals im Banne der Diagnosen, nach welchen die *cygnea*-Form eine kurze, eirunde Kontur mit gleichmässig kurviertem Unterrand haben muss.

gelegt. Und wenn wir in betreff der metrischen Angaben in den drei Achsen, Länge, Höhe (Durchmesser) und Dicke, eine Norm festlegen wollen, so dürfen wir ohne weiteres die Proportionen des freiherrl. Koenig-Warthausen'schen Riesenexemplares zu Grunde legen, also 220 : 120 : 90, was in der Vereinfachung etwa annähernd dem Verhältnis 13 : 7 : 4 entsprechen würde.

Die erste individuelle Modifikation nun, die wir bei unserer typischen *Anodonta cygnea* L. beobachten können, äussert sich in der Verflachung der Schalen, d. h. die Achse in der Richtung der Dicke wird kürzer, während die der Höhe bei gleichbleibender Länge der Muschel wächst. Ich greife in dieser Beziehung das Extrem heraus und nenne diese Modifikation:

forma *compressa.*

Muschel kurz eirund, sehr flach, Wirbel kaum hervortretend, Oberrand rund, Vorderteil weit gerundet, Hinterteil kurz und sich rasch verjüngend; das charakteristische Merkmal des Typus bleibt. Das Verhältnis des im Querdurchschnitt in Taf. II Fig. 2 abgebildeten Exemplares ist:

Länge: 140, Höhe: 90, Dicke: 43 mm.

Derartige Exemplare gehören natürlich zu den Seltenheiten und finden sich nur unter männlichen Individuen.

Die zweite individuelle Modifikation ergiebt sich als Gegensatz durch auffallende, auch der gewöhnlichen weiblichen Muschel gegenüber übernormale Zunahme des Dickenmasses mit gleichzeitiger, wenn auch nur relativ geringer Abnahme der Höhe. Die Muschel erscheint ungewöhnlich stark aufgeblasen, und wir bekommen die

forma *ventricosa.*

Muschel meist etwas länglich eirund, sehr stark aufgeblasen, Wirbel wenig hervortretend, Oberrand leicht gerundet, Vorderteil etwas infolge engerer Lage der Jahresringe weniger stark nach dem Unterrand ausgebuchtet als bei der Normalform, jedoch das typische Charakteristikum noch in den meisten Fällen zeigend. Hinterteil meist merklich verlängert, manchmal in einen etwas zugespitzten Schnabel auslaufend.

Das Verhältnis unseres grössten Exemplares vom Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg ist:

Länge: 190, Höhe: 97, Dicke: 80 mm.

Diese Form kommt oft unter den weiblichen, seltener unter den männlichen Individuen vor.

Die dritte individuelle Modifikation entsteht durch übermässige Rundung und Ausbuchtung des Vorderrandes bei Verkümmerung des Hinterteils. Der Unterrand erhält dadurch eine bedeutendere Einbuchtung, die Muschel bekommt die Form einer Niere.

Ich nenne sie deshalb:

forma *reniformis*[1].

Muschel kurz, etwas gebaucht, Wirbel fast ganz mittelständig und stärker hervortretend, Oberrand stark gerundet, Vorderteil sehr stark ausgebildet mit mächtiger Ausbuchtung gegen die Fussseite der Muschel, so dass das Charaktermerkmal in übermässiger Weise in die Augen fällt. Der Unterrand ist ziemlich stark nach innen geschweift, das Hinterteil ist sehr verkümmert und endigt in einen kurzen, stumpfen Schnabel.

Die Masse des in Taf. III Fig. 2 in verkleinertem Massstab abgebildeten Exemplares sind folgende:

Länge: 135, Höhe: 85, Dicke: 55 mm.

Diese Form findet sich vorwiegend unter den männlichen Individuen.

Die vierte Modifikation zeigt ähnliche Verhältnisse wie die vorhergehende, das Abdomen aber ist weit besser ausgebildet und endigt in einen kürzeren oder längeren, auffallend zugespitzten Schnabel. Nach diesem Merkmal nenne ich sie

forma *acutirostris*.

Muschel ziemlich gedrungen, etwas gebaucht, Wirbel ziemlich hervortretend, Oberrand mehr oder weniger gerundet, Vorderteil stark ausgebildet, das typische Charakteristikum in prägnanter Weise zeigend, Unterrand leicht nach innen gebuchtet und rasch ansteigend, mit dem meist etwas steil gegen das Ende abfallenden Oberrand einen in der Regel nicht langen, aber auffallend spitzen Schnabel bildend.

Die Verhältnisse der in Taf. III Fig. 1 ebenfalls verkleinert gegebenen Abbildung sind:

Länge: 150, Höhe: 88, Dicke: 57 mm.

Die vorliegende Form findet sich fast nur unter den männlichen Individuen.

---

[1] Es könnte sein, dass man es sowohl in dieser, wie auch in der forma *acutirostris* mit einem Grade von physiologischer Krankheitserscheinung oder mechanischer Deformation zu thun hat, doch möchte ich das durchaus nicht mit Sicherheit behaupten.

Bei der fünften Modifikation fällt vor allen Dingen das verlängerte, in einen langen gerade auslaufenden Schnabel endigende Abdomen der Schale auf und giebt ihr ein dem Typus der normalen *cygnea*-Form gegenüber fremdartiges Aussehen, so dass es nicht wundernehmen darf, wenn solche Individuen nach den üblichen Beschreibungen ohne Bedenken der *cellensis*-Form zugeteilt wurden. Das gewöhnliche Vorhandensein des charakteristischen *cygnea*-Merkmales jedoch verweist die Muschel hierher. Die Jahresringe und Anwachsstreifen sind bedeutend enger als bei der Normalform. In Hervorhebung des langen, schnabelförmigen Hinterteils nenne ich diese Form

forma *longirostris.*

Muschel meist ziemlich stark aufgeblasen, Wirbel wenig hervortretend, Oberrand fast gerade, Vorderrand stark gerundet und trotz der Verlängerung der Schale dem charakteristischen *cygnea*-Merkmal gemäss fast immer noch merklich nach dem Unterrand hin ausgebuchtet. Hinterteil auffallend verlängert, in einen langen, gerade verlaufenden, stumpfen Schnabel endigend. Jahresringe engstehend.

Die Masse der in Taf. II Fig. 1 gegebenen Abbildung sind:

Länge: 170, Höhe: 80, Dicke: 60 mm.

Diese Form trifft man fast ausschliesslich nur unter den Weibchen.

Biegt sich nun infolge irgendwelcher, in diesem Falle wohl kaum mit Sicherheit näher zu erklärender Ursachen der Schnabel nach oben ab, so erhalten wir eine sechste Modifikation, die ich nach diesem Merkmal

forma *recurvirostris*

nenne.

Muschel lang eiförmig, teils flach, teils ziemlich stark gebaucht und sonst im allgemeinen der vorhergehenden Modifikation ähnlich, das verlängerte Hinterende in einen auffallend nach oben gekrümmten Schnabel endigend. Das charakteristische Merkmal des *cygnea*-Typus bleibt.

Verhältnisse der verkleinerten Abbildung in Taf. III Fig. 4:

Länge: 140, Höhe: 75, Dicke: 47 mm.

Die Form findet sich bei beiderlei Geschlechtern, doch bei weitem vorwiegend im männlichen, seltener bei dem weiblichen.

Krümmt sich jedoch, was zwar relativ selten vorkommt, der verlängerte Schnabel des Abdomens auffallend nach abwärts, dabei

breit endigend, so treffen wir eine siebente Modifikation, die nach solchen Verhältnissen

forma *decurvata*

genannt sein mag.

Muschel bei gewöhnlich stärkerer Bauchung den Verhältnissen der drei vorhergehenden Modifikationen im allgemeinen ähnelnd, auffallend durch den eingezogenen Unterrand und den breiten, abwärts gekrümmten Schnabel.

Verhältnisse der verkleinerten Abbildung in Taf. III Fig. 3:
Länge: 135, Höhe: 75, Dicke: 55 mm.

Die Form kommt bei beiden Geschlechtern, doch vorwiegend beim weiblichen vor.

Diese eben beschriebenen Nebenmodifikationen der typischen *cygnea*-Form, wohl in den meisten Fällen, wie z. B. im Monrepos-Weiher, nur individueller oder sexueller Natur, verraten durch das in überwiegender Mehrzahl zu beobachtende Beibehalten des charakteristischen Merkmals, nämlich des senkrecht unter dem Wirbel gelegenen grössten Höhendurchmessers der Schale, die enge Zusammengehörigkeit innerhalb des typischen Rahmens. Um so mehr dürfte es auffallen, dass eine achte Modifikation am gleichen Wohnort, unter den nämlichen Lebensbedingungen aus diesem Rahmen heraustritt, indem sie das so vielmals betonte Charakteristikum gar nicht mehr zeigt. Wir finden, wie gesagt, auch hier wieder das alte Sprichwort bewährt: „Keine Regel ohne Ausnahme.“ Würde der mit den anderen Individuen unter gleichen Verhältnissen gemeinsame Wohnplatz nicht absolut sicher für die *cygnea*-Natur dieser Muscheln sprechen, so müssten sie in Anbetracht ihres Formenumrisses unbedingt zu der nächststehenden Standortvarietät, der var. *cellensis* Schröt., gestellt werden, denn in dieser Beziehung decken sie sich, wie wir sehen werden, fast vollständig mit der eben genannten Varietät. Ich habe dementsprechend diese achte, in unserem Fall entschieden auch nur individuelle Modifikation

forma *cellensoidea*

genannt.

Muschel lang eiförmig, teils flacher, teils ziemlich aufgeblasen, Wirbel wenig hervortretend, Oberrand fast gerade, Vorderrand schön gerundet, aber ohne die charakteristische Ausbuchtung nach dem Unterrand. Letzterer nicht oder sehr selten einwärts geschweift, dem Oberrand beinahe parallel laufend, dann gegen das Hinterende leicht

ansteigend. Hinterteil der Muschel verlängert, der leicht abfallende Oberrand mit dem sanft ansteigenden Unterrand einen mässig langen, teils etwas spitzeren, zuweilen auch stumpferen Schnabel bildend. Die Jahresringe stehen in der Regel etwas enger als bei der Normalform.

Die Individuen werden in dieser Form mitunter sehr gross, ein Exemplar aus der Vereinssammlung vom Aalkistensee bei Maulbronn weist folgende Verhältnisse vor:

Länge: 200, Höhe (senkrecht unterhalb dem abgerundeten Schild): 100, Dicke: 75 mm.

Ein anderes noch mehr „cellensoides“ Exemplar ist auf Taf. IV Fig. 1 dargestellt. Dasselbe entstammt wiederum dem Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg und zeigt folgende Proportion:

Länge: 170, Höhe (noch mehr gegen das Abdomen zu liegend): 75, Dicke: 67 mm.

Diese Formen finden sich bei beiderlei Geschlechtern vor.

Freilich ist der Procentsatz dieser ganz aparten Formen gegenüber den Individuen, welche das charakteristische *cygnea*-Merkmal zeigen, ein verschwindend geringer, ihre Verteilung aber eine verschiedene. Ich fand im Monrepos-Weiher unter 100 Exemplaren nur etwa zehn speciell derartige „cellensoide“ Stücke, im Aalkistensee bei Maulbronn dagegen zeigt sie sich häufiger auch unter den grössten Individuen, weniger wieder im Stuttgarter unteren Schlossgartensee. Aus dem ehemaligen Elfinger See bei Maulbronn liegen uns unter 20 typischen Formen drei solcherart cellensoide vor, im Schloss-See bei Waldsee darf man auf fünf typische eine cellensoide rechnen, im Winterhafenbassin des Neckars in Heilbronn endlich scheint sie vorzuherrschen und demnach die dortige *cygnea*-Form ein wirkliches Bindeglied zu der var. *cellensis* Schröt. zu repräsentieren. Man kann angesichts dieser Thatsachen wohl vermuten, dass es sich bei dieser Form teils um individuelle Modifikationen, so unstreitig im Monrepos-Weiher, im Aalkistensee, im Stuttgarter Schlossgartenteich und im Schlossteich von Waldsee, teils aber auch um eine örtliche Subvarietät handelt, wie wahrscheinlich im Winterhafen von Heilbronn. Es muss dies eben der betreffende Fundort ergeben.

Interessant ist jedenfalls für unsere württembergischen Vorkommnisse die Thatsache, dass alle diese Modifikationen sich an einem und demselben Wohnort der Muschel unter ganz gleichen Wasser- und Bodenverhältnissen, unter ganz gleichen Lebensbedingungen vorfinden, so dass

sie demnach unter solchen Umständen durchaus nur als individuelle und sexuelle Modifikationen betrachtet werden können. Ich würde diese Behauptung nicht aufrecht erhalten, wenn der Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg mir diese Verhältnisse nicht klar vor Augen geführt hätte, ebenso wie auch der Aalkistensee bei Maulbronn und der untere Schlossgartenteich in Stuttgart ähnliche, wenn auch nicht so überraschende Vorkommnisse zeigen. Die abgebildeten und beschriebenen Modifikationen stammen denn auch grösstenteils von Exemplaren aus dem ersteren Fundplatz.

Nun können selbstverständlich derartige Formenspiele mit verwandten Modalitäten noch in Kombination treten und auf diese Weise die individuellen Verschiedenheiten ins unendliche detailliert werden.

Wenn z. B. die forma *ventricosa* und die forma *longirostris* sich kombinieren, wie das sehr häufig vorkommt, so verschwindet auch hier das Charaktermerkmal des *cygnea*-Typus zu gunsten des Volums und wir bekommen eine neue, durch und durch cellensoide, mindestens eine, durch ihre Aufgeblasenheit mit der jetzt zur *cellensis*-Gruppe gehörigen, früher als selbständige Art beschriebenen *Anodonta ventricosa* Pfr. ziemlich kongruente Form, die sich nur noch durch die festere Schale, hellere Epidermis und den Fundort, weil unter gleichen Bedingungen mit normalen *cygnea*-Formen zusammenlebend, als solche legitimiert. Treten z. B. forma *reniformis* und *acustirostris* in Kombination, so wird das eminent reduzierte Hinterteil der ersteren auch noch ganz spitzig und wir erhalten eine geradezu verrückte Form. Ich führe diese Verhältnisse nur deswegen an, um darauf hinzuweisen, dass die Formverschiedenheit sich in endlose Details verliert und wir natürlicherweise nur einige auffallende Formenstufen besonders namhaft machen können.

Ich möchte nicht versäumen, auch noch darauf hinzuweisen, dass die Individuen eines Wohnortes in gleicher Altersstufe auch in der Grösse sehr verschieden sind. Man trifft, wie dies gerade der Monrepos-Weiher vortrefflich zeigt, Riesen und Zwerge mit gleicher oder fast gleicher Anzahl von Jahresringen, Individuen als Mittelformen und sogar Jugendformen, die schon grösser sind, als andere Individuen im ausgewachsenen Zustand. Auch diese Verhältnisse sind bei der Form stets scharf ins Auge zu fassen. Das grösste von mir im Monrepos-Teich gesammelte Stück beträgt in der Länge: 193, Höhe: 100, Dicke: 70 mm. Die grossen Exemplare sind meist ponderos.

Die Färbung der Epidermis ist an einem und demselben Fundplatze stets ziemlich übereinstimmend, an verschiedenen Fundplätzen aber oft sehr different. Während z. B. die *cygnea*-Formen des Monrepos-Weihers und des Aalkistensees fast durchweg ein helleres Grün zeigen, treffen wir die Stuttgarter Schlossgartenformen als dunkelgrüne Muscheln an, was erfahrungsgemäss bei der *cygnea*-Form selten vorkommt. Zudem liegen mir von diesem Fundort zahlreiche Zwergformen[1] vor, so dass man wohl annehmen darf, dass die Verhältnisse dieses Wohnortes der normalen Entwickelung der Muschel entgegenarbeiten. Ich gestehe gerne ein, das unsere Schlossgartenweiher sich mehr oder minder durch das Gegenteil von Krystallwasser auszeichnen und mehr der nützlichen Karpfenzucht gute Dienste leisten, als dem Fortkommen der Muscheln. Letztere scheinen sich auch an dem genannten Orte nicht sonderlich zu vermehren.

Der auch öfter genannte ehemalige Elfinger Teich oder Weiher bei Maulbronn hatte uns seiner Zeit auch mehr zur dunkeln Färbung neigende Schwanenmuscheln geliefert. Die Skulptur der Muscheln ist an einem und demselben Fundorte meist übereinstimmend, an verschiedenen dagegen different. Die kräftigen etwas schweren alten Muscheln des Monrepos-Weihers zeigen eine derbe Skulptur mit stark und unregelmässig markierten Anwachsstreifen. Oftmals zeigen sich auch merkliche Deformationen, verdrehte Schalen, Unebenheiten im Perlmutter u. dergl. mehr, was teilweise vielleicht auf die von Clessin (10) erwähnte Mantelkrankheit schliessen lässt. Die Jugend- und Mittelformen sind viel dünnschaliger, die Epidermis meist glatt und glänzend. Ähnliche Verhältnisse zeigen in dieser Beziehung auch der Aalkistensee und die Stuttgarter Schlossgartenweiher.

Es geht aus allen diesen Thatsachen wiederum hervor, wie wichtig es ist, stets massenhaft zu sammeln und zu beobachten und niemals, sei es vom ästhetischen oder einem andern Standpunkt aus, wählerisch und einseitig zu sein. Nur möglichst grosse Formenserien aus möglichst vielen Fundplätzen vermögen die vielen Zweifel in der Beurteilung der Formverschiedenheiten bei der *Anodonta cygnea* L. zu beseitigen.

Die typische Form unserer grossen Teichmuschel zeigt nun aber, soweit ich mich bis jetzt orientieren konnte, zunächst eine sehr bemerkenswerte, streng lokalisierte Standortvarietät und zwar in

---

[1] Das kleinste, vollkommen erwachsene Exemplar misst nur 95 mm in der Länge mit dementsprechender Höhe und Dicke.

einem kleinen Gewässer in Klingenbad, in der Nähe von Burgau in schwäbisch Bayern.

Es ist dies eine wunderbar schöne Form, fast die schönste Teichmuschel, die ich kenne, ausgezeichnet durch ausserordentlich zarte, flache Schalen mit spiegelglatter Oberfläche und glänzender, prächtig hellgrüner Epidermis. Der Formenumriss entfernt sich nicht allzu sehr von dem der normalen *cygnea*-Form, ist aber im allgemeinen viel gleichmässiger, ich möchte fast sagen, delikater gehalten und neigt sich bedeutend zu den Verhältnissen der schönen. typischen *cellensis*-Form hin. Die grosse Dünnschaligkeit dürfte wohl der Kalkarmut des Wohnortes zuzuschreiben sein.

Diesen Verhältnissen gemäss erachte ich es als notwendig, die vorliegende Muschel als besondere und beachtenswerte Nebenmodifikation der typischen *cygnea*-Form auszuscheiden, und zwar als

subvarietas *tenuissima*[1].

Die Diagnose möchte ich folgendermassen geben: Muschel mässig gross, sehr flach und dünnschalig, mit glatter Oberfläche und hellgrüner glänzender Epidermis, Wirbel ganz flach mit sehr feiner Wellenskulptur, Schild und Schildchen zusammengedrückt, aber deutlich und nicht abgerundet, Oberrand gerade verlaufend, Vorderteil schön gerundet, fast kaum merklich gegen den Unterrand ausgebuchtet, wodurch das charakteristische Merkmal des *cygnea*-Typus

---

[1] Ich hatte anfänglich die Absicht, die vorliegende Form dem *cellensis*-Kreise zuzuweisen und als var. *cellensis* Schröt. subvar. *latissima* (angesichts der Breite) festzulegen. Allein das durchaus cygnoide Vorderteil, das selbst noch das charakteristische Merkmal des *cygnea*-Typus andeutet und die frische, hellgrüne Epidermis weisen die Muschel trotz ihres etwas cellensoiden Aussehens hierher. Man kann übrigens aus dieser Form die Thatsache ableiten, dass je dünner die Schale bei den Anodonten ist, um so mehr der jugendliche Habitus in betreff des wohlerhaltenen Schildes gewahrt bleibt.

Die Bezeichnung *cellensis-latissima* wurde von Dr. Freiherr Richard König-Warthausen für die Exemplare seiner Sammlung in Anwendung gebracht. Derselbe teilte mir jedoch bei meinem vorjährigen Besuche mit, dass auch er neuerdings diese Form nicht mehr dem *cellensis*-Kreise, sondern der Hauptform *cygnea* unterordne. Bezüglich des genauen Fundortes hatte Baron König die Güte, mir mitzuteilen, dass die Muschel vor ungefähr 25 Jahren von dem Besitzer des Klingenbades, Baron Wilhelm Schertel, gesammelt wurde und zwar aus einem Weiher, welchen der letztere damals selbst angelegt hatte. Das Wachstum der Muscheln war ein merkwürdig rasches, die Dünnschaligkeit und helle Färbung schrieb Baron Schertel dem Einflusse des Torfwassers zu.

nur noch leicht angedeutet wird. Unterrand nur ganz wenig eingeschweift, dem Oberrand beinahe parallel laufend. Hinterteil mässig ausgebildet in einen kurzen, gerade verlaufenden, leicht zugespitzten Schnabel endigend (Abbild. Taf. I). Länge: 155, Höhe: 80, Dicke: 40 mm. Einziger bis jetzt bekannter Fundort: Teich im Bereiche von Klingenbad bei Burgau in Schwäbisch-Bayern. Unsere allgemeine Sammlung verdankt diese Form in mehreren Exemplaren der Güte des Freiherrn Dr. Richard Koenig-Warthausen.

Eine andere interessante Spielart von *Anodonta cygnea* L. beschrieb und illustrierte schon Rossmässler im zweiten Heft des dritten Bandes seiner „Ikonographie“ (S. 136, Taf. LXXXIX). Er nannte diese Muschel *Anodonta cygnea* L. var. *cordata* und charakterisierte sie ganz kurz mit den Worten: „Muschel mehr verlängert, bauchiger, meist stärker gefurcht, dicker als die Stammform, von herzförmigem Querdurchmesser.“ Als Fundort giebt der Altmeister an: „Eine kleine, aber tiefe Lache in aufgeschwemmtem Boden in dem Dorfe Platschütz bei Altenburg i. S.“ und fügt hinzu: „Unweit davon kommt die Form in einer gleichbeschaffenen Lache bei dem Dorfe Kleintauschwitz etwas weniger bauchig, von eiförmigem Querdurchmesser, vor. Rossmässler hatte die Muschel in der Zeitschrift für Malakozoologie 1853, S. 14, 15, unter dem Namen *Anodonta cellensis* var. *inflata* besprochen, fühlte sich jedoch später veranlasst, dieselbe von der *cellensis*-Form zu trennen und in den *cygnea*-Typus einzureihen. Die Begründung stützte sich zunächst darauf, dass die Farbe des Tieres mit dem *cygnea*-Tier übereinstimmt, ebenso die innere und äussere Färbung der Schale. Das Perlmutter erklärte der Autor als von allen bekannten Formen am glänzendsten, entweder milchweiss, häufiger aber mit einem rotgelblichen Schein und in der obersten Wölbung unter dem Wirbel und in den Muskelbahnen stets mehr oder weniger fleischfarben oder rosenrot, während es am Hinterende meist lebhaft irisiert. Die Färbung der Epidermis schilderte Rossmässler gelbgrün. Diese Eigenschaften sprechen allerdings sehr für die Zusammengehörigkeit mit *cygnea*. Und jetzt kann ich nur noch in bescheidener Weise hinzufügen, dass die von Rossmässler in gewohnter Meisterschaft verfertigte Abbildung, auf deren Naturtreue man felsenfest bauen darf, auch das ckarakteristische *cygnea*-Merkmal zeigt, nämlich immer wieder den grössten Höhendurchmesser in der Vertikalquerschnittebene durch den Wirbel. Dieses Merkmal ist natürlicherweise bei der vorliegenden verlängerten Form in ähnlicher Weise gegenüber der Durchschnittsform reduziert.

wie wir es bei den langen Modifikationen unserer *Anodonta cygnea* L. aus dem Monrepos-Weiher konstatieren konnten, aber noch immer deutlich genug hervortretend, um die Zugehörigkeit zum *cygnea*-Kreis vollends sicher zu stellen. Wir haben demnach eine zu der vorigen gerade gegensätzliche zweite Subvarietät: die

subvarietas *cordata* Rossm.

Da ich selbst diese Muschel nicht kenne, gebe ich natürlicherweise die Diagnose in kurzen Worten nach Rossmässler, wie folgt:

Muschel sehr gross, festschalig, stark aufgeblasen, lang-eiförmig, Wirbel hervortretend, manchmal etwas kariös, Schalenoberfläche gegen den Unterrand eingeschweift, so dass der Querschnitt eine Herzform bildet. Epidermis lebhaft hellgrün, wie bei der Normalform, Jahresringe etwas enger stehend als bei dieser und stark markiert. Schild und Schildchen abgerundet, Oberrand gerade, Vorderrand weit ausgerundet und nach dem Unterrand hin etwas ausbuchtend, letzterer leicht eingebuchtet. Hinterteil lang, der leicht gegen dasselbe abfallende Oberrand mit dem stark aufsteigenden Unterrand einen stumpfen Schnabel bildend. Perlmutter glänzend und milchweiss, unter dem Wirbel und in den Muskelbahnen rosenrot oder fleischfarben. Länge: 200, Höhe: 95, Dicke: 80 mm. Fundort: In kleinen, tiefen Lachen in Platschütz und Kleintauschwitz bei Altenburg i. S. Abbildung s. Rossmässler, Ikonographie III. 2. Heft, Taf. 89, 90.

Diese Form sowohl, wie schon auch die vorhin beschriebene „cellensoide" Form der typischen *cygnea* dürfen recht wohl als Zwischenformen zwischen dem *cygnea*-Typus und der im folgenden zu besprechenden Varietät *cellensis* Schröt. betrachtet werden. In verschiedenen Sammlungen traf ich derartige Formen unter der Bezeichnung „*cygneo-cellensis*" und auch „*cellensi-cygnea*".

Nun aber beschreibt Brot in seiner angeführten Schrift eine „var. *rostrata*" (Pl. II. Fig. 1, 2) von der typischen *Anodonta cygnea* L. und identifiziert sie, allerdings mit einem Fragezeichen des Zweifels, mit der *Anodonta cariosa* Held. (pars in Küster, Pl. IV Fig. 1). Es dürfte sich jedenfalls lohnen, einzelne Punkte seiner Beschreibung durchzugehen. Der Autor schreibt dort: „Cette Anodonte est caractérisée par sa forme un peu comprimée, allongée, presque régulièrement elliptique par suite de la courbure à peu près égale des bords supérieur et inférieur. La surface extérieure est irrégulièrement sillonnée, la coloration est semblable à celle de l'*Ano-*

donta cygnea type, c'est-à-dire olive verdâtre, rougeâtre vers les sommets. La nacre est un peu moins épaisse et plutôt bleuâtre, rougeâtre sous les sommets. La partie antérieure est arrondie, un peu atténuée, la partie postérieure conprimée se prolonge en un rostre marqué qui tend à s'infléchir vers le haut, surtout dans les individus très adultes comme celui que j'ai figuré. La plus grande hauteur de la coquille se trouve à peu près au-dessous de l'angle du corselet, c'est-à-dire près du milieu de la longueur, tandis que dans le type elle se trouve, comme je l'ai dis plus haut, environ au tiers antérieur. Cette forme est évidemment une forme rostrée, et l'on peut facilement s'en convaincre en comparant la forme du jeune âge avec celle de l'adulte, soit sur des échantillons séparés, soit sur le même au moyen des stries d'accroissement. On voit le bord inférieur d'abord convexe devenir graduellement plus droit, et la partie postérieure prendre un développement proportionnel plus grand. Jusqu'à la moitié de leur croissance la forme typique et sa variété sont parfaitement identiques pour la disposition des zones d'accroissement, leur largeur, le nature et la coloration de l'épiderme; c'est à partir de ce moment seulement que se manifestent leurs caractères distinctifs. La variété rostrée habite le lac devant le marais de Villeneuve; elle y est très-abondante et le rivage en est couvert après les forts orages; les vagues la rejettent même très-loin dans l'intérieur du marais."

Wenn demnach die Färbung der vorliegenden Muschel der gewöhnlichen Farbe der typischen *cygnea*-Form noch ähnlich ist, so macht sich bei ihr schon ein mehr bläuliches Perlmutter geltend. Die Verlängerung und das Aufbiegen des Schnabels wäre noch kein Merkmal, das die Muschel aus dem Rahmen der *cygnea*-Formen verdrängte. Nun kommt aber der entscheidende Punkt, in dem die „cygnoide" Ausbildung des Vorderteils nicht vorhanden ist und infolgedessen der grösste Höhendurchmesser nicht, wie bei der typischen *cygnea*-Form, unter die Wirbelgegend fällt, sondern mehr gegen das Hinterteil hin verschoben wird. Dieses Merkmal aber spricht, insofern es nicht bloss einzelne ausgesuchte Individuen, wie bei unseren Monrepos-Anodonten, als Ausnahmefall kennzeichnet (*Anodonta cygnea* L. forma *cellensoidea*), sondern für die Muscheln dieses Wohnortes charakteristisch ist, gegen die *cygnea*-Typusnatur und für die Einstellung zur *cellensis*-Gruppe. Ferner ist aus vorstehender Beschreibung hervorzuheben, dass der Ansatz der Jahresringe und die Färbung der Epidermis bis zum halbgewachsenen Zustand mit den

Verhältnissen der typischen *cygnea*-Form übereinstimmen, dann aber die differenten Charaktere in den Vordergrund treten. Dies ist sehr wesentlich, weil sich die Form dadurch als Neubildung infolge der Wohnortsverhältnisse erweist. Auch die Beschaffenheit des Wohnortes selbst, wie sie BROT schildert, passt gar nicht zu den von der typischen *cygnea*-Form für ihre normale Ausbildung geforderten Bedingungen.

Endlich ist noch ein Punkt erwähnenswert, der für die *cellensis*-Natur der vorliegenden Form spricht. BROT schreibt nämlich bei der Besprechung der typischen *cygnea*-Form, dass die Exemplare, welche ihm zur Beschreibung dieser Form dienten, aus CHARPENTIER's Sammlung stammen und bei Villeneuve im Genfer See gefunden sein sollen, und fügt aber hinzu: „J'ai vainement exploré la localité dans l'espoir d'y recueillir moi-même cette belle espèce et de préciser l'endroit ou elle vit, je n'ai jamais trouvé que la variété dont je parlerai tout à l'heure (nämlich seine var. *rostrata*). Je suis très-porté à croire que ces échantillons typiques devaient habiter une localité abritées, quelque anse du rivage du lac ou peut-être quelque grand fossé du marais voisin où, grâce à la tranquillité de l'eau, ils pouvaient prendre tout leur développement."

Ich glaube deshalb, diese „*cygnea*, var. *rostrata*" des Autors unbedingt in die *cellensis*-Gruppe einreihen zu müssen, und zwar nicht einmal in den Rahmen der typischen *cellensis*-Form, sondern bereits unter die durch ungünstigere Verhältnisse schon etwas verkümmerten Langschnabelmodifikationen. Zahlreiche derartige Vorkommnisse Württembergs decken sich vollständig mit der vom Autor gegebenen Abbildung.

Zum Formenkreise der typischen *Anodonta cygnea* L. gehören nach CLESSIN (18):

Anodonta lingbyana MÖRCH. Syn. moll. Dan. p. 84,
„ „ WESTERLUND Fauna moll. Suec. p. 584

mit etwas mehr abgestumpftem Hinterteile.

Ferner:

Anodonta Forchthammeri MÖRCH. Syn. moll. Dan. p. 83,
„ „ WESTERLUND Fauna moll. Suec. p. 584,

bei welcher sich die Anlage des Schnabels, der an jungen Muscheln sich zeigt, auch im Alter etwas mehr erhalten hat als bei *Anodonta cygnea* L.

Endlich:

Anodonta lingua YOLDI, MÖRCH. Syn. p. 83,
„ „ WESTERLUND Fauna moll. Suec. p. 583,

bei welcher der Schnabel am deutlichsten markiert ist, ohne aber so eckig hervorzutreten wie bei manchen Schnabelformen der var. *cellensis* Schröt.

Clessin erwähnt dabei, dass ihm ausser *Anodonta Forchhammeri* Mörch. bis jetzt noch keine der erwähnten Abänderungen aus deutschem Gebiete bekannt geworden sei. Der genannte Autor stellt auch die Pfeiffer'sche *Anodonta intermedia* noch in diesen Formenkreis, allein ich bin der Ansicht, dass sie zu *cellensis* gehört und zwar zu der Nebenspielart *fragilissima* Cless. Wir werden dortselbst noch einmal Gelegenheit zur Erwähnung nehmen.

Was die Verbreitung dieser, die Art in normaler Ausbildungsstufe repräsentierenden Muschel anbelangt, so dehnt sich dieselbe über den ganzen Bezirk, wenn auch in ungleicher Verteilung, aus.

Damit wäre die typische *cygnea*-Form mit ihren Nebenmodifikationen, soweit möglich, erledigt, und wir gehen über zu

2. Anodonta cygnea L. var. cellensis Schröt.

(*Anodonta mutabilis* Clessin var. *cellensis* Schröt.)

Mytilus cellensis Schröt. Flussconch. t. 2 fig. 1,
Anodonta cellensis Rossm. Ikon. Fig. 180,
„ „ C. Pfeiff. Naturg. I. p. 110 t. 6 fig. 1 u. 2,
„ *sulcata* Lam. hist. nat. VI. p. 75 No. 3

einschliesslich ihrer verschiedenen Nebenmodifikationen.

Während bei der typischen *Anodonta cygnea* L. die individuellen und sexuellen Nebenmodifikationen gegenüber den örtlichen bedeutend in den Vordergrund traten und deshalb in die Betrachtung der typischen Ausbildungsstufe mit hereingezogen werden mussten, ist dies bei der nun zu behandelnden var. *cellensis* Schröt. gerade umgekehrt. Hier verschwinden die individuellen und sexuellen Modifizierungen des Typus gegenüber den ungezählten örtlichen bei den Degenerationen, weshalb die letzteren in einigen Hauptstufen besonders zu betrachten und vorerst vom Typus der Muschel strikte zu trennen sind. Wir schreiten demnach für jetzt zunächst zur speciellen Betrachtung der

typischen Form der var. *cellensis* Schröt.

Diese weitverbreitete schöne Teichmuschel, gleichsam die zartere und schlankere Schwester der üppigen typischen *cygnea*-Form, erscheint vielleicht in mancher Beziehung als ein besonders entwickelter Typus und weniger als eine durch örtliche Verhältnisse variierte *cygnea*-Form. Es existieren jedoch, wie wir noch sehen werden,

übrigens an den örtlichen Modifikationen *Anodonta cygnea* L., subvar. *tenuissima* und *cordata* schon gesehen haben, so eklatante Zwischenformen, dass man die Ansicht eines direkten Übergangs beider Formen, zum mindesten die Möglichkeit der Entwickelung der *cellensis* aus der *cygnea* nicht abstreiten kann.

Die vorliegende Muschel ist ebenso, wie die typische *cygnea*-Form, eine echte Teichmuschel, eine Einwohnerin stehender Gewässer. Nur in diesen kann der wohlgebildete Typus zur Vollendung gelangen, den die früheren Malakologen als besondere Art in Anspruch nehmen zu müssen glaubten.

Seit längerer Zeit ist man aber bekanntlich anderer und jedenfalls richtigerer Ansicht und betrachtet sie nur als Standortvarietät. Allein in den letzten zwei Jahrzehnten ist durch die differierenden Darstellungen einiger Autoren, so namentlich durch diejenigen CLESSIN's und HAZAY's, die Auffassung des Typus dieser Standortform etwas stark verwirrt worden, indem vom ersteren Autor jene sämtlichen merkwürdigen Muschelformen, wie sie teils die von der Kommunikation mit den Flüssen abgeschlossenen Altwasser, teils die tieferen, stillen Buchten grösserer Flüsse liefern, nämlich alle die merkwürdigen „Schnabelmuscheln", die früher als eine ganze Anzahl von besonderen Arten beschrieben wurden, in den Rahmen des *cellensis*-Typus mit hereingezogen wurden, während der letztere Forscher die vielfach in ihrer Form verlängerten weiblichen Individuen der typischen *cygnea*-Form mit unserer vorliegenden Muschel identifizierte.

Ich habe mich über diesen Punkt und über die Richtigstellung des *cellensis*-Begriffes in einem der vorhergehenden Kapitel meiner Abhandlung schon zur Genüge geäussert und möchte hier nur nochmals erwähnen, dass ich es für das ratsamste halte, bezüglich der Charakterisierung des Typus dieser Muschel als Standortvarietät zu der Auffassung zurückzukehren, welche der alte SCHRÖTER, dann ROSSMÄSSLER, KÜSTER und PFEIFFER, von der damaligen „Art" hatten. Das ganze Heer der merkwürdigen Langschnabelmuscheln erweist sich durch die Betrachtung der verschiedensten Fundplätze teils als ein Formenchaos vielartiger, durch ungünstigere Lebensbedingungen erzeugter Degenerationserscheinungen dieses *cellensis*-Typus, in denen der letztere oft kaum mehr an irgend einem Merkmal zu erkennen ist, teils auch als individuelle Nebenmodifikation der var. *piscinalis* NILS.

Die typische *cellensis*-Form unterscheidet sich von der typischen *cygnea*-Form vor allem durch die Umrisskontur der Schale, indem

diese weit weniger der Eiform als einer an beiden stumpfen Scheiteln noch besonders zusammengedrückten, zu einem Oblongum verflachten Ellipse gleicht. Vom charakteristischen Merkmal der typischen, normal ausgebildeten *cygnea* betreffs der grössten Höhe senkrecht unter dem Wirbel, welches durch die starke Ausbildung des Vorderteiles zu stande kommt, zeigt sich an unserer nunmehrigen Muschel keine Spur. Der grösste Höhendurchmesser fällt fast ausnahmsweise senkrecht unter die Ecke des Schildes, welche bei unserer typischen *cellensis*-Form schöner erhalten bleibt als bei der *cygnea*. Die Schale ist fast ausschliesslich erheblich dünner und zarter als bei dieser, die Oberfläche meist schön glatt, die Epidermis vorwiegend dunkelgrün und glänzend, selten hellgrün, was nur an vereinzelten Fundplätzen vorkommt, die Jahresringe und Anwachsstreifen nicht tief gefurcht und gleichmässiger angereiht. Das Perlmutter ist nicht so hell und glänzend wie bei der *cygnea*, sondern mehr bläulich, manchmal fettfleckig. An Grösse giebt sie der *cygnea* wenig nach, kommt an Länge selbst den grössten Exemplaren derselben fast gleich und bleibt nur in der Höhe und im Volum in beträchtlicherem Masse zurück.

Die Unterschiede in der Färbung des Tieres, welche Rossmässler (73) erwähnte, sind, wie ich auch hier nochmals hervorheben möchte, meiner Meinung nach von sehr untergeordneter Bedeutung, indem sie offenbar vielfach von der Beschaffenheit des Wassers abhängig sind. So hat denn auch schon Brot (l. c. p. 34) darauf hingewiesen, wie unbeständig sich dieses Merkmal erweist, indem dabei besonders das individuelle Moment hervortritt und man sowohl bei der typischen *cygnea* wie bei der *cellensis*-Form bei gleichalterigen Tieren alle möglichen Nüancen an einem und demselben Wohnorte vorfinden kann[1].

Durften wir bei der typischen, normal ausgebildeten Form der *Anodonta cygnea* L. das stark ausgebildete Vorderteil und infolge davon den senkrecht unter den Wirbel fallenden grössten Höhendurchmesser als charakteristisches Kennzeichen notieren, so finden wir ein solches bei der var. *cellensis* Schröt. in der oblongen Form, d. h. in dem fast parallel laufenden Ober- und Unterrand. Nach der Länge des Formenumrisses den Hauptunterschied bestimmen zu wollen, wäre verfehlt, denn es giebt typische *cygnea*-Formen, namentlich unter deren weiblichen Individuen, welche langgestreckter sind als so und so viel Exemplare der *cellensis*, namentlich länger als

[1] cfr. Einleitende Betrachtungen S. 74.

die Männchen der letzteren. Als weiteres unterscheidendes Merkmal jedoch möchte ich betonen, dass die typische var. *cellensis* SCHRÖT. in individueller Beziehung gegenüber der typischen *cygnea* viel konstanter in der Form bleibt.

KÜSTER (59) erwähnt im „Konchylienkabinet“, dass in früherer Zeit nur immer die Schale des weiblichen Tieres als Normalform beschrieben und abgebildet wurde, während das Männchen als Varietät galt, und giebt deshalb im angeführten Werke eine getrennte Beschreibung. Unter seiner Diagnose ragt ebenfalls der Satz hervor: „Sehr bezeichnend für diese Art sind die fast parallel laufenden Ränder der Ober- und Unterseite“, und in Bezug auf die Färbung giebt ihr der Autor ein „grauliches Olivengrün, mit tiefbraunen Anwuchsringen“ und fährt fort: „gegen den Wirbel und auf dem Hinterteil, vorzüglich auf der Abdominalwölbung zeigt sich ein tiefes Rostrot, in dem nur selten die grünen Schildstrahlen sichtbar werden“. „Die Schale des Männchens“ — sagt der Autor weiter — „weicht in der Form bedeutend vom Weibchen ab. Die Muschel ist höher im Verhältnis zur Länge, weniger bauchig, schwächer gefurcht, das Vorderteil verhältnismässig sehr gross, die Abdominalwölbung fehlt gänzlich. Die Wirbelspitzen ragen mehr vor, das Hinterende ist sehr schmal und abgestutzt. Auch die Färbung ist meist etwas dunkler.“

KÜSTER kontrastierte hier ganz entschieden etwas zu scharf, doch macht sich nach meiner Überzeugung der sexuelle Unterschied in der Hauptsache darin geltend, dass die männliche Schale nicht das mitunter so auffallend reguläre Oblongum zeigt wie die weibliche, indem der Unterrand mehr gleichmässig gebogen ist, das Abdomen in einen etwas spitzeren Schnabel endigt und die Epidermis thatsächlich meist dunkler gefärbt ist.

ROSSMÄSSLER's (73) Beschreibung stimmt in allen Hauptpunkten mit dem Vorhergehenden überein und erwähnt nur, dass der Oberrand zuweilen mehr ansteigend, der Unterrand oft etwas eingedrückt ist, woraus hervorgeht, dass, wie nicht anders zu erwarten, wenigstens leichtere individuelle Formenschwankungen auch bei dieser Muschel vorliegen. Beachtenswert ist der Satz in ROSSMÄSSLER's Diagnose: „Hinterrand schräg ablaufend und mit dem sich aufbeugenden hinteren Ende des Unterrandes die abgestumpfte Schnabelspitze bildend.“ Ein mehr kurzer Schnabel ist es demnach, welcher für die typische Normalform der var. *cellensis* SCHRÖT. charakteristisch ist.

BROT (8) schreibt in Beziehung auf diesen Punkt: „La partie

antérieure est régulièrement arrondie, surtout dans les individus bien adultes, la partie postérieure est comprimée et se termine par un rostre coupé obliquement."

Unzweifelhaft geht aus all dem bisherigen hervor, dass die typische und normal ausgebildete var. *cellensis* SCHRÖT. etwas ganz anderes ist, als was CLESSIN in seiner „deutschen Exkursionsmolluskenfauna" daraus gemacht hat, indem er alle die unzähligen degenerativen Nebenmodifikationen, denen unsere vorliegende Muschel unter anders gearteten und besonders ungünstigen Verhältnissen unterworfen ist, bei der Charakterisierung mit beachtet und so gleichsam eine Durchschnittsform, und zwar eine stark geschnäbelte, konstruiert hat, welche nur ganz entfernt noch an den so gleichmässig schönen Formenumriss des *cellensis*-Typus gemahnt. Um die Ehre der prächtigen *cellensis*-Form als eigentliche Teichmuschel definitiv zu retten, lasse ich hier nochmals den Altmeister KÜSTER zu Wort kommen:

„*Anodonta cellensis* ist wie die nächstverwandte *cygnea* als diejenige Form zu betrachten, in der sich der Charakter der Anodonten am entschiedensten, am reinsten ausgeprägt hat. Diese beiden Arten (jetzt Variationscentren, Bem. d. Verf.) sind die vollendetsten Teichmuscheln und entfernen sich am weitesten von dem andern Endglied der Najaden, von der Gattung *Unio*. Sie sind am wenigsten für den Aufenthalt in kaltem, bewegtem Wasser geschaffen und leben fast ausschliesslich in stagnierenden Wässern mit weichem, schlammigem Grund. Daher sind sie die grössten, bauchigsten, dünnschaligsten unter unseren Arten und ihr Gehäuse ist am stärksten gefurcht, hat die flachsten, am weitesten nach der Mitte des Oberrandes zurückstehenden Wirbel und das obsoleteste Schloss. Beide gehören zu den gemeinsten, am weitesten verbreiteten Arten ihrer Gattung."

KÜSTER bemerkt dann noch an einer andern Stelle, dass die Varietäten dieser *Anodonta* sich in ihrer Umgestaltung so sicher zwischen bestimmten Grenzen zu halten scheinen wie die typische *Anodonta cellensis* SCHRÖT., die unter keiner Maske der Abartung ihren Charakter verleugnet, und zählt dann zwei solcher „Varietäten" auf, die ich, da ich sie nicht kenne, hier nur namhaft mache und auf die Beschreibung im „Konchylienkabinet" verweise. Es sind die Varietäten *solearis* und *ovata*. Ob diese als individuelle oder örtliche Nebenmodifikationen der typischen Form von *Anodonta cellensis* SCHRÖT. aufzufassen sind oder nicht, muss ich leider dahingestellt sein lassen. Ich vermute das Erstere.

Somit dürfte nach unseren bisherigen Betrachtungen im Anschluss an die früher für die „Species“ *cellensis* gegebenen Beschreibungen die Diagnose folgendermassen gefasst werden:

Muschel gross, dünnschalig, mässig aufgeblasen, vorwiegend lang gestreckt, von schöner oblonger Form, indem, namentlich bei den etwas bauchigeren weiblichen Individuen, der Ober- und Unterrand nahezu oder ganz parallel laufen, letzterer ist bei dem Weibchen zuweilen etwas eingezogen, bei dem Männchen dagegen meist in mässiger Kurve ausgerundet. Epidermis glatt und glänzend, meist dunkelgrün, nur in selteneren Fällen hellgrün, die Wirbelgegend in der Regel rostrot. Oberfläche seicht gefurcht, Jahresringe ziemlich gleichmässig markiert, Wirbel flach und nicht hervortretend. Der Vorderrand ist halbkreisförmig, öfters vom Oberrand durch die etwas hervorragende Ecke des Schildchens geschieden, unten nicht ausgebuchtet, sondern unmittelbar in den meist auffallend gerade verlaufenden Unterrand übergehend, Hinterrand schräg herablaufend, mit dem hinteren Teile des Unterrandes einen kurzen bis mittellangen, meist stumpfen Schnabel bildend, Abdominalwölbung bei dem Weibchen stark, bei dem Männchen verschwindend, Schild mässig hoch und zusammengedrückt, Grenzlinien etwas aufwärts gekrümmt, Schildecke kaum etwas hervorragend. Zuweilen ist die Wirbelgegend der Schale kariös. Perlmutter mehr bläulich metallisch, mitunter etwas fettfleckig. Die Grössenmasse der erwachsenen Muschel sind folgende: Länge: 190, Höhe: 90, Dicke: 65 mm[1].

Ihre Verbreitung zieht sich durch das ganze Gebiet, jedoch in ungleichmässiger Verteilung.

Um den Hauptunterschied zwischen der vorliegenden Muschel und der Stammform *cygnea* recht augenfällig zu machen und die erstere ebenfalls in ihrer typischen Vollendung darzustellen, habe ich das Exemplar, das unserer Sammlung im Jahre 1852 von Rossmässler überwiesen wurde, für die Umrisskontur in der Textzeichnung zum Modell genommen.

Die jungen Muscheln von *Anodonta cellensis* Schröt. unterscheiden sich von denen der *cygnea*-Form meist nur durch grössere Zartheit und Dünne, flachere Form und steiler kielartig ansteigenden Schild.

Die Nebenmodifikationen, welche von diesem *cellensis*-Typus abzuleiten sind, erreichen nun eine geradezu unübersehbare Mannig-

[1] Masse von zwei Exemplaren aus dem ehemaligen Serpentinkanal des oberen kgl. Schlossgartens in Stuttgart.

faltigkeit, so dass es ein Ding der Unmöglichkeit ist, sie alle in der Folge namhaft zu machen und zu beschreiben. Es dürfte auch zur Erkenntnis der Zusammengehörigkeit genügen, die interessantesten und augenfälligsten Formen teils als individuelle Nebenmodifikationen, teils als Subvarietätsstufen herauszugreifen.

Wir müssen dabei zunächst nun zweierlei Grade unterscheiden, einerseits solche, die unter Verhältnissen leben, durch welche die hauptsächlichen Typuscharaktere noch nicht alteriert werden, so dass nur einige besondere Merkmale infolge individueller Formenschwankung oder der etwas anders gestalteten Lebensbedingungen hinzutreten, anderseits aber solche, die unter weiter veränderten, für die Tiere meist mehr oder minder ungünstigen Verhältnissen ihre wahrscheinliche Herkunft kaum mehr erkennen lassen. Diese ausschliesslich örtlichen Modifikationen umfassen, wie ich das schon öfters angedeutet habe, einen grossen Teil des formenwendischen Heeres der mehr oder minder an Grösse reduzierten und in sonstiger Weise degenerierten Schnabelformen, welche man früher als eine ganze Anzahl besonderer Arten beschrieb, neuerdings aber teils in den Rahmen des Typus einfügte, teils unter dem unklaren, absolut nicht klar zu begrenzenden Begriffe „var. *rostrata* Kok.“ ausschied.

Kehren wir nun zunächst zu der ersten Kategorie der Nebenmodifikationen zurück, so treffen wir da eine Muschel an, welche eigentlich v o r der Beschreibung der typischen *cellensis*-Form hätte in Betracht gezogen werden müssen, weil sie eine Form ist, die noch manche Reste von cygnoiden Merkmalen in den *cellensis*-Rahmen mit herübernimmt und so als ein weiteres Bindeglied zwischen der typischen *cygnea*-Form und der var. *cellensis* Schröt. angesehen werden kann. Es ist dies die schon öfter erwähnte und früher als besondere Species beschriebene *A n o d o n t a v e n t r i c o s a* Pfr. (71).

Gleich der typischen *cellensis*-Form repräsentiert sie eine schöne stattliche Teichmuschel von mächtigen Dimensionen, ja, sie übertrifft sogar die typischen Formen noch in Bezug auf das Volum, indem sie in ganz ähnlicher, ja, fast ganz gleicher Weise wie die länglichen und bauchigen *cygnea*-Formen sehr stark aufgeblasene Schalen hat. Dieser Eigenschaft verdankt sie auch ihren Namen und gerade hierin erblicken wir bereits mit Recht ein cygnoides Merkmal, da die typische *cellensis*-Form unter gewöhnlichen Verhältnissen auch in den weiblichen Individuen viel weniger zu jener voluminösen Form hinneigt, wie wir das bei den *cygnea*-Weibchen sahen, welche wir dort

in ihren Extremen ebenfalls als „forma *ventricosa*" besonders namhaft zu machen Gelegenheit hatten.

Als zweites zur *cygnea*-Form hinneigende, besser gesagt, zurückführende Merkmal darf die gegenüber der typischen *cellensis* mitunter bedeutendere Dicke der Schale erwähnt werden, und endlich macht sich auch das charakteristische Merkmal der *cygnea*-Form, wenn auch in sehr geringem Grade, geltend, indem das Vorderteil sich weiter ausrundet und ein kleines Wenig gegen den Unterrand ausbuchtet, so dass bei manchen Individuen der grösste Höhendurchmesser wie bei der *cygnea*-Form in die Wirbelgegend fällt, während er bei der typischen *cellensis*-Form gewöhnlich senkrecht unter der Schilddecke liegt. Hand in Hand damit geht die leichte Rundung des Oberrandes unter bedeutenderer Abflachung der Ecken des Schildes und Schildchens und die fast bei jedem Individuum zu beobachtende Einschweifung des Unterrandes. Auch das etwas hellere Perlmutter darf noch eine an *cygnea* erinnernde Eigenschaft genannt werden.

Warum sie nun trotz dieser Merkmale nicht zu *cygnea*, sondern zu dem *cellensis*-Typus gestellt wird, das verdankt sie teils ihrer meist dunkel-olivegrünen Epidermis, hauptsächlich aber, was durch die Fundorte bewiesen wird, ihrem Zusammenleben mit der typischen *cellensis* unter den gleichen Verhältnissen. Deshalb ist sie, wie schon früher erläutert wurde, nichts anderes als eine individuelle Nebenmodifikation der typischen *cellensis*. Dabei zeigt sich die vollkommen mit den Verhältnissen bei der *cygnea*-Form korrespondierende Erscheinung, dass sich dieser übermässig „ventricose" Charakter hauptsächlich bei den weiblichen und nur viel seltener bei den männlichen Individuen zeigt.

Indem also bei der *cygnea*-Form die übernormal lang gestreckten ventricosen, meist weiblichen Muscheln in ihren Umrissformen „cellensoide", die sehr bauchigen Individuen bei der *cellensis*-Form „cygnoide" Merkmale annehmen, begegnen sich diese beiden Typen unserer grossen Teichmuschel in ihren Extravaganzen, und in dieser Beziehung hat Hazay mit seiner Behauptung recht, dass *Anodonta cygnea*, *cellensis* und *ventricosa* zusammengehören, aber nicht in dem Sinne, wie er es darstellte, indem er die *cygnea*-Weibchen mit der Schröter'schen *cellensis*- und Pfeiffer'schen *ventricosa*-Form identifizierte. Beide Typen haben ihre individuellen resp. sexuellen übermässigen *ventricosa*-Modifikationen jeder für sich und bekunden dadurch nur ihre nahe Stammesherkunft, sind und bleiben

aber als Variationscentren der ersten Gruppe unserer Teichmuschel, der Repräsentanten kleinerer ruhiger Gewässer, wohl zu unterscheidende Ausbildungsstufen. Wir haben also auch hier, wie bei dem *cygnea*-Typus, zunächst eine

forma *ventricosa* (= *Anodonta ventricosa* Pfr.).

Muschel gegenüber der typischen Form stark aufgeblasen, zuweilen etwas festschaliger[1]. Vorderrand stärker ausladend als beim Typus und nach dem Unterrand manchmal sogar etwas ausgebuchtet, Oberrand weniger gerade verlaufend wie bei der Normalform, Unterrand in der Regel etwas eingezogen, Hinterteil verlängert, in einen geraden, manchmal etwas nach oben gekrümmten ziemlich abgestumpften Schnabel auslaufend.

Was weitere Details anbelangt, so verweise ich auf die Originaldiagnose und Abbildung Pfeiffer's (Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken) und die eingehende Beschreibung Küster's im „Konchylienkabinet" und möchte noch auf diejenige Brot's in seiner angeführten Schrift aufmerksam machen, wo die vorliegende Muschel hauptsächlich auch als Bindeglied zwischen der Stammform *cygnea* und der var. *cellensis* charakterisiert wird. Ferner möchte ich nicht versäumen, noch auf die grosse Ähnlichkeit der übernormal ventricosen *cellensis*-Individuen mit der weiter oben abgehandelten *Anodonta cygnea*. var. *cordata* Rossm. hinzuweisen. Die Verbreitung geht natürlicherweise Hand in Hand mit der typischen Form. Die schönsten, grössten und dickschaligsten *ventricosa*-Formen scheinen bei Altenburg in Sachsen vorzukommen, wo schon der Typus festschaliger ist als an anderen Wohnorten. In unserer allgemeinen Konchyliensammlung befinden sich zwei Prachtexemplare von dorther, die uns wiederum seiner Zeit Altmeister Rossmässler überwies.

Die Masse für die eben erwähnten Stücke sind: Länge: 190, Höhe: 80, Dicke: 75 mm; diejenigen für unser württembergisches aus dem Schweigfurter Weiher bei Schussenried stammendes Exemplar betragen: Länge: 175, Höhe: 82, Dicke: 65 mm.

Die weiteren individuellen Formenschwankungen des *cellensis*-Typus sind jedoch so geringfügig, dass sie für eine specielle Be-

[1] Es richtet sich dies nach dem jeweiligen Fundort. *Anodonta cellensis* ist nicht überall gleich dünnschalig, sondern kommt da und dort in dieser Beziehung der Stammform *cygnea* sehr nahe. Wo also schon die typische Form festschaliger ist, wird es die ventricose um so mehr sein.

schreibung nicht in Betracht gezogen werden können, daher wollen wir ohne weiteres auf die örtlichen Nebenmodifikationen, also auf die Subvarietäten unserer Muschel übergehen.

Da treffen wir nun sogleich eine sehr erwähnenswerte Lokalform, die zum Typus der *Anodonta cellensis* Schröt. in demselben Verhältnis steht wie die subvar. *tenuissima* zum Typus der *cygnea*-Form, indem sie sich durch auffallende Dünnschaligkeit und Zerbrechlichkeit auszeichnet. Diese offenbar nur von wenigen Orten des Verbreitungsgebietes bekannte Muschel wurde erst von Clessin (16) näher beachtet und dann unter der sehr treffenden Bezeichnung „*fragilissima*" als eine besondere Standortvarietät der „*Anodonta mutabilis*" beschrieben. Ich verweise deshalb im Bedarf näheren Studiums auf die eingehende Darstellung des genannten Autors in seiner Najadenmonographie im „Konchylienkabinet" und will hierorts nur noch hervorheben, dass wir auch in Württemberg diese Muschel in ganz besonders schöner, von der Clessin'schen Originalform aber etwas differierender Ausbildung antreffen und zwar in dem berühmten — auch durch seine unbeschreibliche Verschlammung berühmten — Federsee bei Buchau. Weniger schön ausgebildet findet sich die Form auch noch in einigen weiteren kleinen schlammigen Gewässern Oberschwabens, die nachher noch berücksichtigt werden sollen. Die Federseemuschel zeichnet sich vor allen anderen besonders durch den fast übertrieben stilisierten Bau der Schale und durch die glänzend binsengrüne Epidermis aus. In der Grösse bleibt die Muschel ziemlich erheblich hinter dem Typus zurück. Wir haben hier also die erste örtliche Nebenmodifikation,

subvarietas *fragilissima* Cless.

Muschel von mittlerer Grösse, je nach dem Geschlecht mehr oder minder aufgeblasen, sehr dünnschalig, mit glatter Oberfläche, aber stark markierten Zuwachsstreifen und Jahresringen. Oberrand ganz oder fast ganz gerade, bei den Altersformen nicht mehr ansteigend. Schild und Schildchen deutlich erhalten. Vorderrand mässig ausgerundet und ohne jegliche Ausbuchtung in den fast geraden, dem Oberrand parallel laufenden Unterrand übergehend, Hinterrand allmählich ansteigend, mit dem von der Schildecke in stumpfem Winkel ziemlich geradlinig abfallenden Oberrand einen meist kurzen, etwas zugespitzten Schnabel bildend. Epidermis hell- bis dunkelgrün, glänzend, Perlmutter bläulich schimmernd, zuweilen matter und etwas fettfleckig, Muskelnarben undeutlich.

Die Durchschnittsmasse unserer erwachsenen Federseemuscheln betragen:

Länge: 140, Höhe: 70, Dicke: 50 mm. (Taf. IV Fig. 2.)

Die jugendliche Muschel fällt durch ihre fast rhombische Gestalt infolge des stark aufsteigenden Schildes auf. Diese Subvarietät scheint zerstreut lokalisiert zu sein, d. h. in verschiedenen Gegenden des Gesamtverbreitungsgebietes für die *cellensis*-Form auf einzelne bestimmte Fundorte beschränkt. Clessin fand eine unseren württembergischen Vorkommnissen sehr ähnliche Muschel in einem Arme des Regens bei Regensburg. In Württemberg kommt diese fast papierdünne Muschel ausser dem Federsee noch im Neuravensburger Weiher, im Aiweiher bei Stafflangen OA. Biberach und in grösseren Lachen um Wolfegg vor. Der interessanteste Wohnplatz ist aber jedenfalls der Federsee bei Buchau[1]. Dieser im Centrum eines weiten Torfriedes gelegene See zeichnet sich durch seine geradezu fabelhafte Verschlammung aus; wer aus den kleinen schubladenartigen Nachen, die man zu seiner Befahrung erhält, hinausfällt, ist unrettbar verloren, denn herausarbeiten kann er sich aus der oft mehrere Meter messenden Schlammschichte niemals und nirgends. Kalkarm ist dieser Schlamm ebenso wie in den meisten anderen muschelbewohnten Weihern und Teichen und ruhigen Fluss- und Bachbuchten dieses weit ausgedehnten torfmoorigen Gebietes. Hierin dürfte die Ursache der Dünnschaligkeit unserer Muscheln zu suchen sein, die ihnen indessen sehr zu statten kommt, indem sie die Tiere vor dem tieferen Einsinken in die Schlammschichte bewahrt. Inwieweit diese Verhältnisse mit denjenigen der von Clessin aus dem Regen beschrie-

[1] Der Federsee ist das grösste stehende Gewässer Oberschwabens und verdient mit Recht die Bezeichnung „See". Sein Umfang beträgt rund 10 km, seine Fläche 250 ha. Die grösste Tiefe dagegen übersteigt kaum 5 m. Den Namen hat er von den Feder- oder Wollgräsern, die an und im See wachsen. Er gehört zum Gebiet des Donauzuflusses Kanzach, liegt aber beinahe in der grossen Wasserscheide, rund 500 m über dem Meere, etwa ebenso hoch wie die nur 8 km entfernten Schussenquellen. Das Becken besteht lediglich in einer flachen Vertiefung ohne bestimmte Uferbegrenzung, die Ufer sind überaus sumpfig und unzugänglich, der Grund schlammig im höchsten Grade. Noch gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts war der See viel grösser (nach den früheren Angaben 3500 Morgen, jetzt die sogenannte Seemarkung), in welchem Buchau eine vollständige Insel bildete. Auf den gegenwärtigen Stand ist er durch zwei Füllungen in den Jahren 1787 und 1809 zurückgeführt worden, und man erkennt noch die alten Gestade, die sogenannte „Seemauer". Der besonders gegen Buchau hin sich erstreckende Torfgrund des Geländes schwimmt gewissermassen auf dem Wasser und federt während des Begehens desselben bei jedem Schritt.

benen Muschel übereinstimmen, kann ich natürlicherweise nicht kontrollieren. Jedenfalls aber fallen diese äusserst dünnschaligen *cellensis*-Modifikationen Württembergs in den Rahmen dieser Subvarietät, ja, sie stellen sogar vielleicht die Ausbildungsstufe dieser Nebenmodifikation noch prägnanter dar als jene Muschel aus dem Regen, die mir eine schon weiter gegen die Flusstypen hin verkümmerte Form zu sein scheint, ausgezeichnet durch manche Sonderheit, wie z. B. die von Clessin erwähnte eigentümliche Wirbelskulptur, welche selbst an der Innenseite der Muschel sichtbar ist. Diese Eigentümlichkeit fehlt unseren württembergischen Exemplaren der *Anodonta fragilissima*[1].

[1] Diese *fragilissima*-Form findet sich ausschliesslich nur im Federsee selbst, wie ich mich bei einer Exkursion im vergangenen Sommer zu überzeugen Gelegenheit hatte; man kann sie in Masse an den unendlich schlammigen Ufern des Sees ausheben und hat dabei öfter das Vergnügen, mit den schubladenartigen kleinen Fahrzeugen gründlich auf- und festzusitzen, so dass man nur mit Aufbietung aller Kraft wieder flott werden kann. Wenn man von Buchau aus an einem kleinen Wassergraben entlang auf dem schaukelnden Grunde gegen den Federsee hin geht, kommt man zuerst an einen breiteren Kanal, welchen man mit der Nachenkiste entlang fahren muss. In diesem Kanal nun trifft man ebenfalls eine Masse von Muscheln, doch sind diese von ganz anderer Beschaffenheit als diejenigen, welche den See bewohnen. Sie sind in erster Linie dickschaliger, zweitens aber Schnabelformen mit meist etwas aufgekrümmtem Rostrum, haben eine schmutzig dunkelbraune, zuweilen sogar schwarzbraune, aber glänzende Epidermis und stechen in dieser Beziehung sehr ab gegen die schön grünen, seltener dunkel binsengrünen Muscheln des Sees; zuweilen sind auch die Wirbel korrodiert. Die Tiere der Kanalform haben nun thatsächlich eine schmutzig bräunliche Färbung. Leider habe ich von den Seeanodonten keine lebenden Exemplare gefunden, da ich meinem Sammeleifer infolge eines mit wolkenbruchartigem Regen niedergehenden Gewitters jählings Einhalt thun musste. Es war dies für mich sehr bedauerlich, da ich die Tiere hauptsächlich auf Grund der Schlichter'schen Darstellung (74) untersuchen wollte. Der genannte Autor findet nämlich in der Färbung der Kiemen ein gutes Unterscheidungsmerkmal für die Varietäten unserer Anodonten, und es sind nach seinen Angaben die Kiemen von var. *cellensis* braunrot, braun oder schwarzbraun, die von var. *piscinalis* stets graubraun und die von *cygnea* blassgelb. Da der Autor die Fundplätze der Muscheln nicht im Detail angiebt, so kann ich natürlich nicht mit Sicherheit angeben, welche er für *cygnea, cellensis* und *piscinalis* hält. Mir scheint es sehr wahrscheinlich, dass er die grösseren Seeanodonten, die wir nunmehr als var. *cellensis* Schröt., subvar. *fragilissima* Cless. kennen gelernt haben, für die *cygnea*, die Schnabelformen des Kanals dagegen für *cellensis* und deren kürzere, bauchigere Formen für *piscinalis* hält. Es ist aber doch kaum anzunehmen, dass bei der einheitlichen Beschaffenheit des Federseegeländes und -Wassers typisch verschiedene Anodonten dort wohnen sollten. Die Schnabelformen des Kanals resultieren vielleicht aus der langsamen

Die von Brot unter der Bezeichnung var. *minor* aufgeführte Modifikation scheint mir zweifelsohne hierher zu gehören, wenigstens spricht die Beschreibung des genannten Autors sehr dafür. Er sagt dort: „Cette variété, qu'un grand nombre d'auteurs considèrent comme une espèce distincte, diffère du type par ses dimensions moindres et quelquefois par un parallélisme moins parfait des bords supérieur et inférieur aussi bien dans le jeune age que dans l'adulte. La coquille est en général plus mince, quelquefois un peu plus comprimée." Ausserdem führt derselbe Autor noch eine var. *dilatata* aus den Sümpfen von Villeneuve aufwärts gegen Saint Maurice an: „remarquée par la forme un peu raccourcie et dilatée en arrière". Allein es ist dies ein Merkmal, das sich gar oft einerseits bei noch nicht ganz ausgewachsenen, anderseits bei etwas verkümmerten Exemplaren des *cellensis*-Typus sowohl wie auch bei der subvar. *fragilissima* häufig beobachten lässt. Ich glaube kaum, dass es zur Aufstellung einer Nebenmodifikation berechtigen dürfte, und vermute, dass die „nombreux individus, que Mr. Brot a pêché", unter die etwas verkümmerten Sumpfformen zu zählen sind, was schon aus den metrischen Angaben hervorgeht, welche bei der grössten unter den Schalen 120 mm als Länge, 63 mm als Höhe und 39 mm als Dicke angeben. Derartige Formen finden sich in Württemberg z. B. im Aiweiher bei Stafflangen OA. Biberach, die ich ihrer dünnen Schale wegen auch zur subvar. *fragilissima* gestellt habe[1].

Bewegung des Wassers, hauptsächlich aber aus der übermässigen Anhäufung der Schlammmassen dortselbst — es ist in der That eine fürchterliche Schweinerei. Von letzterer dürfte wohl auch bei der torfmoorigen Natur der ganzen Umgebung die graubraune Färbung des Tieres und die dunkle, schmutzige Farbe der Schale kommen. Ich will zwar nicht leugnen, dass viele Individuen aus dem genannten Kanal einen sehr *piscinalis*-artigen Habitus infolge des spitzen Schnabels und konkav absteigenden Oberrandes zur Schau tragen und recht wohl als Zwischenformen beider Formenkreise betrachtet werden können, erachte es jedoch für unrichtig, dieselben gänzlich von ihren durchaus *cellensis*-artigen Mitbewohnern auszuscheiden. Es sind *cellensis*-Formen, welche allerdings zum Teil stark nach der var. *piscinalis* hin modifiziert sind. Der spitze Schnabel und die bedeutendere Festigkeit der Schale, die weniger stark markierten Jahresringe und Anwachsstreifen sind *piscinalis*-Eigenschaften, während die dunkle Epidermis und das bläuliche, mattglänzende Perlmutter *cellensis*-Merkmale sind. Ganz deutlich ausgesprochene *piscinalis*-Formen treffen wir dort niemals an. Ich werde mich bei späterer Gelegenheit nochmals eingehend über die dortigen Anodontenverhältnisse unterrichten, kann aber zunächst den Darstellungen Schlichter's in betreff dieser dreierlei Varietäten nicht beistimmen.

[1] *Anodonta intermedia* C. Pfr. dürfte ihrem Habitus nach auch hierher zu stellen sein. Unsere allgemeine Sammlung besitzt ein altes Exemplar von

Eine zweite, weit verbreitete und in eminentem Formenreichtum sich äussernde örtliche Nebenmodifikation unserer *Anodonta cellensis* Schröt. repräsentiert sich nun in mehr oder weniger stark auffallender Grössenreduktion und dabei meist starker Verlängerung des Abdomens, welche sich bis zur Karikatur steigern kann. In diesen Rahmen fallen einmal, wie schon des öfteren erwähnt, meist jene Muscheln, die in den stagnierenden Gewässern mit viel Pflanzenwuchs und reichlichem Humusschlamm leben, aber zum Teil auch jene, die in stark schlammigen Buchten und Vertiefungen langsam fliessender Flüsse vorkommen. Es handelt sich demnach hier grösstenteils, ja fast ausschliesslich um Degenerationserscheinungen. Es wäre ein eitles Beginnen, bei der Betrachtung dieses Formenheeres in alle Details einzugehen, denn es ist nicht möglich, die Formen in ihren jeweiligen kleinsten Specificis erschöpfend zu illustrieren, ohne selbst der Erschöpfung anheimzufallen. Es dürfte zur Feststellung der Zusammengehörigkeit aller dieser Formen genügen, einige besonders auffällige Ausbildungsstufen herauszugreifen, zwischen welchen das ganze Formenchaos herumwimmelt. Das Generalmerkmal ist die in verschiedenem Grade ins übertriebene gehende Verlängerung der Muschel, welche Erscheinung in ihren unendlichen Variationen die „Langschnabelformen“ erzeugt. Es sei mir demnach gestattet, diese zunächst zusammenzufassen unter der Bezeichnung:

subvarietas *longirostris*.

Das erste Merkmal, was uns bei diesen Muscheln ins Auge fällt, ist die mehr oder minder bedeutende Reduktion der Grösse gegenüber den Exemplaren des Typus, ferner die bei manchen Ortsformen bis zur Karikatur reichende Verlängerung des Hinterteiles. Das Hauptmerkmal der typischen Form, der oblonge Umriss infolge der annähernden Parallelität des Ober- und Unterrandes wird durch die Formverzerrung nach der Länge mehr oder minder verwischt. Dies ist hauptsächlich der Grund, warum wir die vorliegenden Muscheln aus dem Rahmen des Typus für die var. *cellensis* Schröt. auszuscheiden haben.

Die weite Verbreitung dieser Muschelformen, die eminente Verschiedenheit der einzelnen Wohnortsverhältnisse, denen sie unterworfen sind, variiert sie in endloser Weise. Bald ist die Schale sehr

Dr. Küster nur mit der Bezeichnung „Baiern“. Das Stück gleicht auffallend den zartschaligen *cellensis*-Formen einiger oberschwäbischer Gewässer.

dünn, fast wie bei der subvar. *fragilissima*, bald etwas stärker, mitunter zeigen sich in dieser Beziehung Formen, welche sich eng an die langgezogenen Modalitäten der *piscinalis*-Form anreihen, so dass nur noch der Fundort oder die Nähe des Vorkommens der typischen Form die Einreihung in den weiteren *cellensis*-Rahmen berechtigt erscheinen lässt. Wenn z. B. der Schweigfurter Weiher bei Schussenried die typische *cellensis*-Form beherbergt und sich unmittelbar in dem schlammigen Grund der träge fortfliessenden Schussen, welche dort erst die Ausdehnung eines grösseren Baches erreicht, in der Grösse stark reduzierte, verlängerte, dickschaligere, meist nach abwärts geschnäbelte Muscheln vorfinden, so werden wir diese wohl nicht etwa zur *piscinalis*-Form zählen, sondern selbstredend der var. *cellensis* Schröt. unterordnen. Wir haben hier ein Beispiel, wo der Fundort den Ausschlag für die Bestimmung der Form giebt, denn wir dürfen nie vergessen, dass sich die um das jeweilige Variationscentrum centrifugal gruppierenden Nebenmodifikationen begegnen und zwar bis zu einem Grade fast vollständiger Kongruenz, wo sich das dem Centrum zukommende charakteristische Merkmal so gut wie ganz verloren hat.

Selbstredend finden wir unter der Masse dieser Formen sowohl gerade als auch auf- und abwärts gebogene Schnäbel, je nach der Lage der Muschel im Dreck, ferner treffen wir ziemlich häufig bedeutend zerfressene Wirbel, wahrscheinlich als Folge der Humussäure an dem betreffenden Wohnplatz. Die Farbe der Epidermis trägt im allgemeinen den dunklen Charakter der *cellensis*-Schalen, ist aber auch zuweilen hell, so dass in solchen Fällen auch nur der Fundort entscheidet, ob die betreffende Muschel noch zur *cellensis*-Gruppe zu rechnen ist oder nicht.

Mehr dürfte bei der allgemeinen Betrachtung dieser Schnabelformen kaum zu sagen sein und ich wende mich deshalb sofort zur Detailbeschreibung der hauptsächlich in Betracht zu ziehenden Ausbildungsstufen.

Wir haben da zunächst diejenigen Formen, deren Hinterende in einen geraden Schnabel ausläuft, zusammenzufassen als

a) forma *orthorhyncha* (Taf. IV Fig. 3).

Muschel mittelgross, dünn- bis mittelfestschalig, sehr lang gezogen, ziemlich flach, Wirbel sehr vorderständig, nicht hervortretend, Schild und Schildchen manchmal deutlich, in vielen Fällen aber sehr abgerundet, Vorderteil relativ eminent kurz, Hinterteil dagegen sehr

verlängert in einen bald spitzigeren, bald etwas breiteren geraden oder nahezu geraden langen Schnabel auslaufend. Die Muschel erreicht mitunter in der Länge das vierfache Mass ihrer Höhe.

Als Massverhältnisse gebe ich einige von württembergischen Vorkommnissen.

1) Zwei Muscheln aus einem Altwasser der Donau bei Ulm:

Länge: 140, Höhe: 60, Dicke: 40 mm.

Diese sind sehr dünnschalig, mit dunkel schmutziggrüner Epidermis, endigen in einen ziemlich spitzen Schnabel, die Wirbel sind noch gut erhalten.

2) Zwei Muscheln aus der Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle, unmittelbar am Ausfluss aus dem grossen Schweigfurter Weiher bei Schussenried:

Länge: 130, Höhe: 62, Dicke: 40 mm.

Die Muscheln sind ziemlich festschalig, die Epidermis sehr dunkel, gegen die Wirbel tief rostbraun, letztere gut erhalten. Der Schnabel ist meist sehr breit, sein Ende stumpf, zeigt besonders Neigung zu klaffen.

Krümmt sich der Schnabel jedoch aufwärts, so haben wir eine zweite Ausbildungsstufe, nämlich die

b) forma *recurvirostris* (*Anodonta recurvirostris* Küst.).

Diese Form kann sich zuweilen verallgemeinern, so dass sie aus dem Grade strenger Individualität heraustritt und zur örtlichen Nebenmodifikation wird. Für diesen Fall braucht man nur die Bezeichnung „forma“ durch „subvarietas“ zu ersetzen.

Muschel mittelgross, dünn- bis mittelfestschalig, sehr lang gezogen, ziemlich flach, Wirbel sehr mundständig, nicht hervortretend, Schild und Schildchen zuweilen deutlich, zuweilen etwas abgerundet, Vorderteil sehr kurz, Hinterteil stark verlängert und in einen langen, auffallend nach oben gekrümmten Schnabel endigend.

Massverhältnisse einer Muschel aus dem Altsee bei Altshausen:

Länge: 125, Höhe: 57, Dicke: 37 mm.

Die vorliegende Form wurde schon von Küster als eine besondere Species benannt, neuerdings aber von Kobelt wiederum als gute Lokalform herausgegriffen und genau geschildert. Ich verweise auf die ausführliche Beschreibung des genannten Autors im 6. Band der neuen Folge von Rossmässler's „Ikonographie“, ebenso auf die vorzügliche Abbildung daselbst auf Taf. 49. Der Autor sagt dabei zum Schluss: „Auch diese Form spukt schon lang in Katalogen und

Sammlungen, ohne beschrieben und abgebildet zu sein. Sie gehört unzweifelhaft zur *rostrata*-Gruppe, ist aber als eine durch die Emporkrümmung des Schnabels und die viel stärkere Wölbung gut charakterisierte Lokalform anzuerkennen."

Für Württemberg sind als Fundorte der schon gerade vorhin genannte Altsee bei Altshausen, sowie ein Teich bei Ebenweiler OA. Saulgau zu erwähnen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass an beiden Orten typische *cellensis*-Formen, in der Grösse allerdings teilweise ziemlich reduziert, vorkommen[1]. Auch in dem vom Federsee gegen Buchau hin führenden Kanal neigen die modifizierten, wiederum dickschaligeren *cellensis*-Muscheln zur Aufstülpung des Schnabels, jedoch noch nicht in so hohem Grade, dass sie zu der forma *recurvirostris* zu rechnen wären.

H. v. Gallenstein (40) unterstellt diese merkwürdige Form nur der var. *piscinalis* Nils. Wir werden sie allerdings dort wiederum antreffen, wie wir sie auch schon bei der typischen Form von *Anodonta cygnea* L. angetroffen haben, jedoch nicht in dieser frappanten Ausbildung, die sie hier ihrer *cellensis*-Natur verdankt, welche von Hause aus zur verlängerten Form hinneigt[2].

---

[1] Doch fand Miller (69) ein Exemplar von 196 mm Länge.

[2] Dass v. Gallenstein (42) Langschnabelformen nur der var. *piscinalis* Nils. unterordnet und anderseits mit Hazay (50) an der streng zu unterscheidenden Jugendform dieser Muschel gegenüber der von *A. cygnea* L. Typus und var. *cellensis* Schröt. festhält, erklärt seine Darstellung von dem stellenweisen Zusammenleben typischer *cellensis*-Formen mit verlängerten *piscinalis* Nils. im Wörther See in Kärnten. Allein wenn ich unsere württembergischen Vorkommnisse zum Vergleich heranziehe, wie z. B. im Schweigfurter Weiher bei Schussenried die typische *cellensis*-Form ganz unmerklich gegen den Abfluss der Schussen aus dem Weiher in die kleinere Schnabelform, wenn selbst die wunderschöne *fragilissima*-Form des Federsees allmählich in die dickschaligere Schnabelform des südlichen Federseekanals übergeht, wenn im Altweiher bei Altshausen mächtige *cellensis*-Typen und kleinere *recurvirostris*-Formen nebeneinanderliegen, ebenfalls durch Übergänge verbunden, so kann ich mich mit dem besten Willen nicht entschliessen, diese Schnabelformen auf einmal für var. *piscinalis* Nils. zu halten. Ich möchte auch hier wiederholen, dass die Jugendformen von *A. piscinalis* allerdings stets den ansteigenden Oberrand zeigen, welchen Hazay und v. Gallenstein für ein Charakteristikum des Typus halten, dass aber dieselbe Erscheinung, nur nicht bei allen Individuen, auch bei dem *cygnea*- und *cellensis*-Typus nachgewiesen ist, ganz besonders auffallend zeigt die *fragilissima*-Form der Federsee-*cellensis* diesen Charakter bei den jugendlichen Muscheln, während diese dann im Alter geradezu den idealen *cellensis*-Umriss verkörpern. Ausserdem betont aber v. Gallenstein noch einen Unterschied in der Färbung des Tieres, indem dasjenige von *A. rostrata* Kok., in diesem Fall also von *piscinalis* Nils.,

Biegt sich aber endlich der Schnabel in auffallender Weise nach abwärts, so bekommen wir die

forma *decurvata*[1] (*Anodonta platyrhyncha* KOK.). (Taf. IV Fig. 4.)

Diese Muschel ist wegen ihrer abnormen Form früher ebenfalls als besondere Species betrachtet und beschrieben worden und zwar unter diesem Namen von KOKEIL als *Anodonta platyrhyncha*. Sie dürfte jedoch unbedingt als individuelle Nebenmodifikation der subvar. *longirostris* unseres *cellensis*-Typus zu betrachten sein. Zuweilen scheint sie sich in ähnlicher Weise wie die *recurvirostris*-Form zu lokalisieren, doch kann man dies nirgends mit Bestimmtheit nachweisen, da fast an jedem Fundort auch wieder darunter hinein gerade und aufwärts geschnäbelte Individuen vorkommen. Es ist aber demnach unter Umständen auch hier die Bezeichnung „subvarietas" an Stelle von „forma" zulässig. Eine Specialdiagnose dürfte kurz also lauten:

Muschel mittelgross, zuweilen sogar klein, dünn- bis mittelfestschalig, lang gezogen, ziemlich flach, Wirbel sehr mundständig, nicht hervortretend, Schild und Schildchen meist abgerundet, Vorder-

---

stets heller gefärbt sei (der Fuss fahl hautfarben), während das Tier der *A. cellensis* SCHRÖT. dunkler in Mantel- und Kiemenfärbung, mit rotgelbem Fuss ausgestattet sei. Dies alles bringt ihn zu dem Schlusssatz: „Dieses schon in den ersten Jugendgestalten, wie späterhin streng formgeschiedene Nebeneinandervorkommen von *A. piscinalis* NILS. und *A. cellensis* SCHRÖT. beobachtete ich nicht nur im Wörther-, sondern auch im Ossiacher- und Keutschachersee in Kärnten. Es lässt wohl nicht leicht die beiden Bivalven als bedingte Varietäten einer Art annehmen." Da ich die Verhältnisse des Wörther und der anderen Kärntner Seen nicht kenne, bin ich selbstverständlich nicht in der Lage, diese Darstellungen v. Gallenstein's etwa als absolut richtig oder unrichtig zu erklären, ich kann nur wiederholen, dass unsere württembergischen Vorkommnisse diese Anschauungen nicht zulassen, dagegen der Überzeugung Raum geben, dass sich die beiden Variationscentren *cellensis* und *piscinalis* ebenso wie die anderen in ihren Übergangsformen begegnen und deshalb ebenso wenig klar begrenzbar sind wie diese.

[1] Ich hatte anfänglich den Namen *„platyrhyncha"* beibehalten, um die Identität mit der Kokeil'schen Species näher zu führen, habe mich aber später deshalb zu der Bezeichnung *„decurvata"* entschlossen, weil diese Formenmodifikation auch sowohl bei dem *cygnea*-Typus vorkam, wie wir sie anderseits auch wieder beim *anatina*-Kreise antreffen werden. Da sie aber bei diesen beiden extremen Variationskreisen nicht so ausgesprochen ist wie hier und wie sie wiederum bei der var. *piscinalis* NILS. vorkommt, aus welcher ebenfalls die *Anodonta platyrhyncha* KOKEIL hervorgeht, so konnte ich für *cygnea* und *anatina* die Bezeichnung *„platyrhyncha"* nicht gebrauchen. Um nun zweierlei Bezeichnungen für die herabgekrümmte Schnabelmodifikation zu vermeiden, habe ich der Einheitlichkeit halber durchweg den Namen *„decurvata"* in Anwendung gebracht.

teil sehr kurz, Hinterteil verlängert und in einen breiten, auffallend abwärts gebogenen Schnabel endigend.

Massverhältnisse von Muscheln aus der Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle:

Länge: 125, Höhe: 60, Dicke: 40 mm.

Auch diese Formausbildung haben wir schon bei der typischen *Anodonta cygnea* L. angetroffen und werden sie wiederum bei der var. *piscinalis* Nils. begrüssen können.

Der Geschlechtsunterschied kann bei den Schalen dieser eben durchgesprochenen Schnabelformen auch darin erblickt werden, dass die Weibchen in der Regel aufgeblasener und noch niedriger sind und der Schnabel fast immer breiter ist als bei den Männchen. Die Jugendformen aller dieser Langschnabelmuscheln zeigen meist noch keine Spur von dieser Formverzerrung, sondern gleichen ganz und gar denen der typischen var. *cellensis* Schröt. Aus diesem Grunde müssen wir die Langschnabelformen des *cellensis*-Kreises in ihrer Gesamtheit nur mit Zubilligung von Ausnahmen als örtliche und nicht, wie bei der typischen *cygnea*-Form, als individuelle Nebenmodifikation betrachten, bei welch letzterer, wie wir gesehen haben, die abdominal verlängerte Form schon bei den jugendlichen Muscheln zu erkennen ist. Erst in der Auf- und Abbiegung des Schnabels, je nach der Lage der Muschel im Schlamme, kommt auch hier das individuelle Moment zur Geltung. Zu erwähnen ist noch, dass sich ganz speciell unter diesen Degenerationsformen jene Muscheln mit zerfressenen Wirbeln finden, ein Merkmal, das man früher ebenfalls als genügend zur Aufstellung einer besonderen Species erachtete (*Anodonta cariosa* Küst.).

Es ist keine leichte Sache, ohne weiteres alle jene alten, namentlich Küster'schen Species aufzuzählen, welche in den Formenkreis der *Anodonta cellensis* Schröt., d. h. hauptsächlich in den ihrer mehr oder minder degenerierten Schnabelmodifikationen einzurechnen sind, insofern als auch die var. *piscinalis* Nils. über eine Langschnabelgarde verfügt. Doch ist ziemlich sicher anzunehmen, dass die meisten von denjenigen, welche Küster nach jeweilig besonderer Beschaffenheit des Schnabels, nach Korrosionen der Wirbel, nach Verschiebungen des Ligaments u. s. w. beschrieben hat, hierher einzureihen sind.

Zunächst fällt einmal die Sammelspecies „*rostrata*“ Held und Kokeil in diese Kategorie, und ich glaube nichts mehr über diese

unklar bezeichnete frühere „Art“ und bisherige Varietät bemerken zu müssen. Weiterhin haben wir hier die *Anodonta cariosa* Küst., die nach Clessin's Untersuchungen nichts anderes ist, als eine durch die Wohnortsbeschaffenheit degenerierte Form der *A. cellensis.* Die Zerfressenheit der Wirbel ist nicht im entferntesten ein Merkmal zur Aufstellung einer Species. Andere haltlose Arten sind *A. luxata* Held und *A. subluxata* Küst., die auf dem Merkmal einer mehr oder weniger starken Verdrehung oder Verrenkung des Schlossbandes beruhen. Ich will in Bezug hierauf nur eine Bemerkung Hazay's (40) citieren, welche lautet: „Während des Fortschwemmens ergiebt es sich öfters, dass der verwachsene Rückenrand, das hohe Schild junger Anodonten, gänzlich zertrümmert und abgebröckelt wird, welcher Umstand beim neueren Einbohren in den Boden eine Verschiebung der Schalen ermöglicht, welche selbst das nun stärker angelegte Schlossband nicht mehr richtig stellen kann; solche *Anodonta luxata!* Held finden sich häufig vor.“ Wir haben es also in diesem Falle lediglich mit einer Verkrüppelung zu thun. Auch *Anodonta anserirostris* Küst. kann in diesen Formenkreis eingereiht werden, sie stellt, wie Clessin angiebt, nichts anderes dar als eine kleinere, in langsam fliessendem Wasser lebende Muschel, eine Kümmerform der *A. cellensis* Schröt., die zum Formenkreise der *anatina* L. hinüberführt. *Anodonta cuneata* Küst. erachte ich für nichts anderes als die männliche Form einer etwas verkümmerten *cellensis*-Modifikation, bei den Weibchen wäre der etwas herabgebogene Schnabel länger und breiter und würde dann einfach die *decurvata*-Form darstellen. Schliesslich stellt Clessin auch noch die Brot'sche *Anodonta Pictetiana* hierher, ich möchte jedoch hervorheben, dass sie in vieler Beziehung an *piscinalis* in ihren längeren Formen gemahnt, namentlich in Bezug auf das hohe Schild und den konkav absteigenden Oberrand. Dagegen möchte ich noch andere Anodonten hierher verweisen, so vor allen Dingen die *Anodonta stenorhyncha* Küst., welche nichts anderes repräsentiert als eine etwas längere Schnabelform mit auffallend spitz endigendem Schnabel, ebenso die *Anodonta longirostris* Drt., deren Specifikum auf dem gegensätzlichen Extrem, dem breiten, abwärts gekrümmten Schnabel beruht, Formen, die wir übrigens, wenn auch nicht in so auffallender Ausbildung, später selbst wieder bei den Nebenmodifikationen der *piscinalis*-Form antreffen werden[1].

[1] *Anodonta stenorhyncha* Küst. als frühere „Species“ betrachtet, trägt bei ihrer Dünnschaligkeit mehr den Charakter des *cellensis*-Kreises, weniger die Merkmale der var. *piscinalis* Nils. trotz der Konkavität des Oberrandes.

Vielleicht dürften auch noch die Species *A. exulcerata* Villa. und *polymorpha* Küst. füglich hier Unterkunft finden. Die erstere halte ich für eine noch nicht ausgewachsene *decurvata*-Form, während ich die zweite für eine stark verkümmerte Flussform erachte, die allerdings sehr „polymorph" sein kann.

Eine merkwürdige und schöne Form ist die von Kobelt (58) als *Anodonta rostrata* Kok. var. *Gallensteinii* beschriebene Muschel vom Gosselsdorfer See in Kärnten; sie erinnert besonders an die forma *ventricosa* des *cellensis*-Typus und, wie der Autor selbst erwähnt, auch an die Rossmässler'sche *cygnea-cordata*. Wir dürfen sie deshalb ganz wohl in diesen Formenkreis einreihen.

Damit wäre auch der zweite Formenkreis erledigt, und wir schreiten weiter zur Betrachtung des dritten, welcher seine Repräsentation findet in der

3. Anodonta cygnea L. var. piscinalis Nils.

Anodonta mutabilis Cless. var. *piscinalis* Nils.
Anodonta piscinalis Nils.

Diese Muschel giebt zur Festlegung typischer Merkmale viel weniger sichere Anhaltspunkte als die Typen *cygnea* und *cellensis*, und zwar aus dem Grunde, weil sie eine Kümmerform[1] repräsentiert. Es verwischen sich daher am ehesten gerade die charakteristischen Merkmale der Stammform und lassen in den wenigsten Fällen die Herkunft mit Sicherheit erraten. Über die Berechtigung der Ansicht, dass wir sie als Kümmerform der typischen *Anodonta cygnea* L. ansehen dürfen, habe ich mich bei der Erörterung der mutmasslichen Entwickelung der Anodonten aus *Unio*-artigen Muscheln verschiedentlich geäussert. Dass eine solche Berechtigung vorliegt, lehren wohl am besten die Fundorte, wenngleich der Habitus der Schale auch ohne Kenntnis derselben stets auf die Eigenschaften der *cygnea*-Form hindeutet. Flussgebiete, in welchen die *piscinalis*-Form vorherrscht, bergen in den innerhalb ihres Bereiches liegenden Teichen und Weihern fast stets die typische *cygnea*-

[1] Das heisst soviel als eine Form, bei welcher die charakteristischen Merkmale des Typus infolge der Anpassung an andere Wasserverhältnisse verkümmert sind. Man darf daher nicht etwa ein kleines Exemplar von der typischen *cygnea* für die *piscinalis*-Form halten. Es giebt mitunter weit grössere *piscinalis* als *cygnea*, nämlich in dem Falle, wenn man es bei ersterer mit einer Riesin, bei letzterer mit einer Zwergin zu thun hat. So liegen mir z. B. *piscinalis*-Exemplare von 140 mm Länge vor, während ich zugleich mit ausgewachsenen *cygnea*-Exemplaren von nur 95 mm Länge aufwarten kann.

Form. Diese Thatsache wird in Bezug auf Württemberg vorzüglich durch das Neckargebiet — die Zuflüsse sind dabei einzubegreifen — zwischen Stuttgart und Heilbronn bewiesen. Hierherein fallen unsere hauptsächlichen *cygnea*-Weiher, die Schlossgartenweiher der kgl. Anlagen, der schöne Monrepos-Weiher bei Ludwigsburg, der Aalkistensee bei Maulbronn (Gebiet des Zuflusses Enz) und der ehemalige Elfinger Weiher ebendaselbst. Der Neckar selbst birgt gleich seinen Nebenflüssen innerhalb der oben genannten Grenzen in seinen stillen Buchten und kommunizierenden Altwassern prächtige *piscinalis*-Muscheln, so z. B. bei Lauffen und bei Heilbronn selbst, die Nebenflüsse Enz, Kocher und Jagst liefern an verschiedenen Orten dieselben Muscheln von schöner Ausbildung. In den Hafenbassins von Heilbronn trifft man die Übergangsformen zwischen *cygnea* und *piscinalis*, die erstere im Winterhafen in der cellensoiden Form. Ich erwähne diese Verhältnisse in aller Kürze auch hier, um nochmals auf die enge Zusammengehörigkeit der *Anodonta piscinalis* Nils. mit der Stammform *cygnea* hinzuweisen. Die Hauptwohnplätze sind langsam fliessende Gewässer mit reichlichem erdigen Schlamme, aber das Wasser muss rein sein; in solchen manchmal durch Torf ganz braun gefärbten Drecklachen, die oft noch von den Schnabelformen der *cellensis*-Gruppe in Torfmooren bewohnt werden, findet man diese in der Regel ziemlich kompaktschalige Muschel nicht. Reinheit des Wassers, ein Begriff, der nicht absolut mit Klarheit identifiziert werden muss, und mässiger Schlammabsatz sind aber in grösseren Teichen und Weihern auch das Eldorado für schöne *cygnea*-Muscheln[1].

Aus diesem Grunde findet man *piscinalis*-Formen auch in solchen kleinen Teichen und grösseren Lachen, welche von Quellen gespeist werden, das beweist z. B. der Lindenweiher bei Essendorf in Oberschwaben, der neben einer merkwürdigen Lokalform ziemlich dickschalige typische *piscinalis*-Formen beherbergt, während die anderen derartigen Wässer des weit ausgedehnten Torfgebietes in Oberschwaben meist nur die *cellensis*-Form und zwar in der Regel ihre degenerierten Schnabelmodifikationen bergen.

Die Muschel ähnelt also der *cygnea*-Stammform vor allen Dingen durch die Gediegenheit der Schale und die lebhaft helle Farbe der Epidermis. Nur in seltenen Fällen, z. B. in stillen, schlammigen Flussbuchten mit reichlichem Pflanzenwuchs, finden wir auch *pis-*

[1] Deswegen verkümmern die *cygnea*-Muscheln im Karpfenwasser der unteren Weiher des kgl. Schlossgartens in Stuttgart und zeigen statt der üblichen lebhaft hellgrünen eine dunkel schmutziggrüne Epidermis.

cinalis-Exemplare mit dunkler Epidermis, Individuen, welche mehr und mehr den Charakter annehmen, welchen wir bei den langschnäbeligen Nebenmodifikationen der *Anodonta cellensis* Schrot. angetroffen hatten, wenngleich sie stets dickschaliger bleiben. Die Jahresringe sind meist viel weniger stark markiert als bei *A. cygnea* L., und ich glaube, dass hierin die Beobachtungen Clessin's (29) sich bewahrheiten, wonach Muscheln fliessender Gewässer im ganzen weniger scharf markierte Jahresringe haben als solche stehender Gewässer. Was den Formenumriss anbelangt, so zeigt die typische Form der var. *piscinalis* Nils. ungefähr dieselben Verhältnisse, welche wir bei der typischen *cygnea*-Form zu konstatieren Gelegenheit hatten, nur sind die metrischen Dimensionen mehr oder minder stark reduziert, in erster Linie aber vermissen wir, von Ausnahmen natürlich abgesehen[1], das Charakteristikum des *cygnea*-Typus, die gewaltige Ausbildung des Vorderteiles, welche den grössten Höhendurchmesser der Schale senkrecht unter den Wirbel verlegt und bemerken dafür ein anderes, diesen Formenkreis speciell auszeichnendes Charakteristikum, nämlich den bessererhaltenen, eckigeren Schild, infolgedessen der Oberrand in starker konkaver Biegung nach dem meist auffallend spitzschnäblig auslaufenden Hinterende absteigt. Die *piscinalis*-Form gleicht hierdurch einer mittleren oder jugendlichen *cygnea*-Form; man müsste sie vielfach für eine solche in Anspruch nehmen, wenn die Zahl der Jahresringe und dichte Stellung der Anwachsstreifen nicht mit Sicherheit auf eine Altersform schliessen liesse. Das hebt auch Clessin (18) hervor, indem er sagt: „Die Umrissform der *Anodonta piscinalis* entspricht nämlich der Jugendform fast aller übrigen Varietäten, die sich hauptsächlich durch ihre verhältnismässig grosse Breite und den sehr hervortretenden Schild charakterisiert.“ Dieser Satz gilt indessen lediglich nur im Hinblick auf die typische Form unserer Muschel. Es geht daraus hervor, dass Clessin die vorliegende Form nur in sehr eng gefasstem Sinne auffasst, ebenso wie durch den Satz in seiner „deutschen Exkursionsmolluskenfauna“: „Die Form der

[1] Solche Ausnahmen repräsentieren die Individuen der var. *piscinalis* Nils. aus dem Schreckensee in Oberschwaben in weitaus überwiegender Anzahl und zwar die Normalformen wie auch die meist gerade endigenden, zuweilen aber auch aufwärts gebogenen Langschnabelformen. Diese Muscheln wurden erst kürzlich (November 1899) von Herrn Professor Dr. Lampert unter gütiger Unterstützung des Herrn Fabrikanten Sterkel von Ravensburg am angeführten Fundplatze gesammelt.

Anodonta piscinalis ist eine verhältnismässig selten vorkommende, die übrigens auch am wenigsten Anspruch auf Ausscheidung als Varietät der *Anodonta mutabilis* haben dürfte. Ich würde sie gänzlich haben fallen lassen, wenn eine in der Weser (32) vorkommende Form, die Rossmässler in Fig. 416 abbildet, sich in einen anderen Formenkreis hätte einreihen lassen.“ Durch Hazay's Untersuchungen und Darstellungen scheint Clessin (19) dann anderer Ansicht geworden zu sein, indem er sie als eine Form des fliessenden Wassers anerkennt, die sich jedoch nur im schlammigen Grunde findet, über welchem das Wasser weniger bewegt ist. Hazay unterscheidet die var. *piscinalis* Nils. von der typischen *cygnea*-Form, wie schon bei früherer Gelegenheit erwähnt wurde, auch noch durch die Jugendstadien; er erklärt die rhombische und rhomboidale Form mit geradem Oberrand als den Jugendzustand der *cygnea* (und der *cellensis*, da er diese bekanntlich für die weibliche *cygnea* ansieht), während er der var. *piscinalis* Nils. eine andere Jugendform zuschreibt, nämlich eine rhombische Form mit hoch aufsteigendem Rückenrand und verschmälertem Vorderrand, auch etwas stärker gebauchten Seitenteilen. Ich habe in einem vorhergehenden Kapitel schon Veranlassung genommen, mich über diesen Punkt auszusprechen, und kann hier nur wiederholen, dass ich mich den Darstellungen Hazay's nicht recht anzuschliessen vermag, da ich bei den Jugendformen der *cygnea* ebenfalls mitunter sehr stark ansteigende Oberränder beobachtet habe, desgleichen insbesondere bei den Jugendformen der var. *cellensis* Schröt. subvar. *fragilissima* Cless.; ich will zugeben, dass man bei *cygnea* auch manchmal horizontal verlaufende Oberränder an jungen Muscheln trifft, während dies bei der *piscinalis*-Form allerdings fast gänzlich ausgeschlossen erscheint. Diese Erscheinung erklärt sich, wie ich auch an dieser Stelle nochmals erwähnen muss, dadurch, dass bei der typischen *cygnea*-Form schon von aller Anfang an die Neigung vorhanden ist, das Vorderteil stärker auszubilden, als bei den anderen Variationscentren und so kommt es, dass namentlich bei den langgestreckten Muscheln, welche fast immer auf eine rein individuelle Anlage zurückzuführen sind, der Oberrand in Bezug auf die Längsachse der Schale in weit mehr horizontaler Richtung verläuft. Im übrigen ist bei allen jungen Muscheln die mundständige Partie im Vergleich zum Abdomen in sehr geringer Breite, beziehungsweise Höhe, ausgebildet und dadurch erhalten wir in Verbindung mit dem stark ausgeprägten Schild den in Bezug auf die Längsachse der Schale in mehr oder minder be-

deutendem Grade von vorne nach hinten ansteigenden Oberrand. Dieses Merkmal kann jedoch um so weniger als Charakteristikum für die jungen *piscinalis*-Muscheln in Anspruch genommen werden, als die mangelhafte Ausbildung des Vorderteiles nicht nur bei den meisten jungen Muscheln der übrigen Formenkreise, sondern, wie wir später sehen werden, manchmal noch viel augenfälliger namentlich bei der var. *lacustrina* Cless. zum Ausdruck gelangt.

H. v. Gallenstein (40) erklärt die vorliegende Muschel für die häufigste Form Kärntens, weil er alle die bislang unter dem Begriff „*rostrata*“ zusammengefassten Streckformen, die ja überall häufig sind, der *Anodonta piscinalis* Nils. unterordnet.

Die alten Meister der Konchyliologie betrachteten die Muschel bekanntermassen als selbständige Species und sprachen ihr jede bedeutendere Neigung zum Variieren ab. Das ist aber durchaus unrichtig. Schon Lehmann (61) machte auf drei Schalenvarietäten aufmerksam (*Anodonta subcompressa* Moq. Tand., *Anodonta ponderosa* C. Pfr. und eine dritte, rhombische, *Anodonta ventricosa* A. Schm.) und hebt namentlich die dritte hervor als eine so sonderbare Form, dass sie Artlustigen leicht zur Aufstellung einer neuen Anodontenart Gelegenheit geben möchte. Der Autor betont jedoch dabei die Gleichheit im anatomischen Verhalten.

Hazay kennt der var. *piscinalis* Nils. „rostrate Altersformen“ zu, v. Gallenstein stellt sich, wie schon vorhin erwähnt, Clessin und den älteren Autoren gegenüber an das andere Extrem, in dem er die Schnabelformen in ihren weitesten Graden ausschliesslich der vorliegenden Varietät zuteilt.

Der goldene Mittelweg ist hier auch wieder einmal der richtige. Bei der ganzen Natur der *Anodonta piscinalis* Nils. als Kümmerform von der Stammform *cygnea* L. darf ein Variieren der Gestalt wohl in ganz ähnlicher Weise vorausgesetzt werden wie bei jener, und das beweisen in der That die Fundorte. Verschiedene stille Buchten des Neckars bei Heilbronn liefern uns beispielsweise prächtige *piscinalis*-Formen, und zwar bekommt man von einem und demselben Fundplatz kurze, rauteneirunde und lange, meist geradschnäbelige Individuen. Auch die sexuellen Unterschiede treten in ganz gleicher Weise vor Augen wie bei der typischen *cygnea*-Form, indem die weiblichen Schalen fast immer weit bauchiger als die männlichen, ausserdem meist lang gezogen sind. Weitere Fundorte, so das Flüsschen Kocher bei Hall, der Lindenweiher bei Essendorf in Oberschwaben, der Olzreuter Teich bei Schussenried ebendortselbst und

die Donau bei Ehingen liefern neben der typischen Form Langschnabelformen aller Art, die drei ersteren Fundplätze namentlich die abwärts gekrümmte *decurvata*-Form, der Olzreuter Teich ausserdem noch das entgegengesetzte Extrem, die forma *recurvirostris.* In diesen individuellen Modifikationen dürfen wir weitere Parallelen zwischen der *Anodonta piscinalis* und *cygnea* und daher ihre enge, ja unmittelbare Zusammengehörigkeit erkennen.

Interessant sind einige Exemplare in unserer allgemeinen Konchyliensammlung aus einem Altwasser der Donau bei Weichs in der Nähe von Regensburg und an der „Villa", die wir der Güte des Herrn Clessin verdanken. Die Exemplare von Weichs sind gross, doch nicht gerade dickschalig, mit ziemlich markierten Jahresringen und Anwachsstreifen, also nicht auffallend durch die beim Typus sonst hervorzuhebende glatte Oberfläche. Die Epidermis ist lebhaft dunkel grasgrün gefärbt[1]. Das Exemplar von der „Villa" dagegen ist viel kleiner bei der gleichen Anzahl von Jahresringen, dabei dünnschaliger, und während die Weichser der typischen Form entsprechen, ist diese von der Villa ausserordentlich abdominal verlängert und endigt in einen langen und breiten Schnabel. Die Fundorte aber beweisen mir, dass die beiden Formen hierher gehören.

In individueller Beziehung ist die *piscinalis*-Form nicht in so ausgedehnter Weise der Variation unterworfen wie die Stammform *cygnea* und erweist sich auch in dieser Beziehung als Kümmerform. Vor allem vermissen wir die merkwürdigen nierenartigen Schalen, die wir bei der *cygnea*-Form als forma *reniformis* kennen gelernt hatten, und ebenso die Keilschnabelform *acutirostris;* die Ursache liegt wiederum darin, dass die *Anodonta piscinalis* Nils. das Hauptcharakteristikum des *cygnea*-Typus, das stark entwickelte Vorderteil nicht, zuweilen nur etwas angedeutet zeigt. Dadurch aber entstand dort bei gleichzeitig mangelhafter Ausbildung des Hinterteils jene interessante Nierenmuschel und keilförmige Kurzschnabelform.

Die Korrespondenz zwischen *Anodonta cygnea*-Typus und der *piscinalis*-Form tritt jedoch eben dadurch deutlich hervor, dass die Langschnabelformen hier wie dort in erster Linie als individuelle Formenschwankungen anzusehen sind, denen gegenüber die durch die Beschaffenheit des Wohnorts bedingten verschwinden. Bemerkenswert sind noch einige Sätze Brot's in der Darstellung der *piscinalis*-

---

[1] Es sind allem Anschein nach Mittelformen zwischen *Anodonta cygnea* L.-Typus und var. *piscinalis* Nils.

Form des Genfer Sees, in welcher er zugleich die Unterschiede zwischen ihr und der Stammform *cygnea*, sowie der var. *cellensis* Schröt. hervorhebt. Der genannte Autor schreibt: „Elle se distingue de l'*A. cygnea* par sa surface unie, non sillonnée, son épiderme abondamment feuilleté sur les bords. Elle est plus allongée, moins renflée en avant, son rostre est plus ascendant, enfin sa nacre est blanche, mate, peu irisée. Elle diffère de *A. cellensis* par sa forme moins allongée (es giebt noch längere *piscinalis* als typische *cellensis*, Anm. d. Verf.), la courbure de son bord supérieur, le renflement des sommets, l'épaisseur des valves, enfin et surtout par la forme du jeune âge qui présente un corselet comprimé élevé (der Hazay'schen Darstellung entsprechend, Anm. d. Verf.). Les vieux échantillons sont assez foncés de coloration, mais les jeunes sont d'une couleur olive-jaunâtre, ornés de rayons verts souvent assez élégants à la partie postérieure et quelque fois même sur le disque."

Brot erwähnt weiterhin noch, dass die Muschel sehr viel Ähnlichkeit habe mit der *Anodonta ponderosa* C. Pfr. in Rossmässler, Icon. fig. 282 mit den Worten: „la phrase caractéristique qui l'accompagne lui convient assez bien". Ich erwähne dies, um auf die gleich nachher zu besprechende subvarietas *ponderosa* bereits hinzuweisen.

Demnach würde die diagnostische Fixierung für unsere Muschel mit Einschluss ihrer individuellen, sexuellen und örtlichen Modifikationen folgende sein:

Muschel von mittlerer Grösse, rundlich bis lang eiförmig, vorwiegend festschalig mit glatter Schalenoberfläche und ziemlich lebhaft gefärbter Epidermis; Wirbel nicht hervortretend, aber etwas aufgeblasen, Schild breit und zusammengedrückt, bei den rundlichen Formen gut erhalten, bei den länglichen in der Regel etwas mehr abgerundet, Schildchen klein. Vorderteil kurz, schön gerundet, der Vorderrand gleichmässig in den Unterrand übergehend, nur zuweilen in ähnlicher Weise wie bei dem *cygnea*-Typus ausgebuchtet. Unterrand in gleichmässig flacher Kurve verlaufend, erst gegen das Hinterende rasch ansteigend, mit dem von der Schildecke in konkaver Kurve absteigenden Oberrand einen kurzen und spitzen, seltener langen und stumpfen, meist gerade verlaufenden, zuweilen aber auch auf- oder abwärts gekrümmten, im letzteren Falle breiter abgestutzten Schnabel bildend. Perlmutter rein, ziemlich weiss, aber nicht sehr glänzend. Die charakteristischen Merkmale liegen in der reduzierten Grösse, dem meist wohlerhaltenen

Schild und dem in konkaver Kurve nach dem Schnabelende absteigenden Oberrand, der meist schönen glatten Schalenoberfläche und lebhaft gefärbten Epidermis.

Länge: 90—140 mm, Höhe: 50—80 mm, Dicke: je nach dem Geschlecht zwischen 25 und 45 mm schwankend.

Wohnort: In Teichen, grösseren, oft unterirdisch gespeisten Lachen in der Nähe von Flüssen und in stillen Buchten der letzteren.

Derartig abnorm bauchige Muscheln wie bei der typischen Form der *Anodonta cygnea* L. finden sich bei der vorliegenden Varietät nicht, ebensowenig inkliniert sie in solchem Masse nach dem andern Extrem, so dass kein Grund vorliegt, nach dortigem Beispiel eine ganze Anzahl extravaganter Formen besonders herauszugreifen und zu beschreiben. Es möge der nähere Hinweis auf folgende genügen.

A. Typische Form:

Rundlich bis rauteneirund, Schild zusammengedrückt, mittelhoch, gut erhalten, Oberrand in ziemlich starker Konkavität nach dem Hinterende absteigend. Schnabel meist spitz. Vorderrand in seltenen Fällen *cygnea*-artig nach dem Unterrand hin ausgebuchtet, im allgemeinen aber gleichmässig in den letzteren übergehend. Zumeist bei männlichen Individuen zu beobachten.

B. forma *longirostris* (formae *longirostres*).

Der typischen Form gegenüber sehr verlängert, Schild weniger hoch, wodurch der Oberrand weniger konkav nach dem Hinterende absteigt. Der Wirbel kommt infolge des verlängerten Hinterteils relativ oft sehr mundwärts zu stehen. Vorwiegend bei weiblichen Individuen anzutreffen.

a) forma *orthorhyncha:*

Schnabel gerade verlaufend.

b) forma *recurvirostris* (Taf. IV Fig. 6):

Der Schnabel ist auffallend nach oben gekrümmt und meist etwas mehr zugespitzt als bei der geradschnäbeligen Form. Bei männlichen und weiblichen Individuen anzutreffen.

c) forma *decurvata* (*Anodonta platyrhyncha* Kok.) (Taf. IV Fig. 5):

Der Schnabel ist verbreitert und abwärts gekrümmt, das Ende oft durch eine fast gerade laufende Linie stumpf abgestutzt. Bei männlichen und weiblichen Individuen anzutreffen.

Nun aber hat unsere vorliegende Muschel auch zwei merkwürdige Lokalnebenmodifikationen im Gefolge. Zunächst eine sonderbare, vom Typus insofern weiter abweichende Form, als dieselbe sehr zartschalig ist. Clessin (16) hat sich nicht mit Unrecht veranlasst gefühlt, dieselbe als besondere Varietät seiner *Anodonta mutabilis* aufzuführen. Der Fundort resp. das gemeinsame Vorkommen mit der typischen Form im Lindenweiher bei Essendorf in Oberschwaben weist sie jedoch von selbst zur var. *piscinalis* Nils., während Clessin sie zum engeren Formenkreise der bis jetzt anerkannt gewesenen *Anodonta „rostrata“* Kok. rechnet und sie als dessen extremste Modifikation ansieht. Er nennt sie var. *diminuata*. Ich behalte diese Bezeichnung bei[1], jedoch mit Unterordnung als Subvarietät unter *Anodonta piscinalis* Nils., und gebe hier wortgetreu die ausführliche Beschreibung Clessin's:

subvarietas *diminuata* Clessin.

(Abbildung: Clessin in „Chemnitz“ Taf. 87 Fig. 1.)

Muschel gross (besser gesagt, mittelgross, Anm. d. Verf.), sehr schmal und verlängert, ziemlich bauchig, dünnschalig, mit glatter, glänzender Oberfläche; Vorderteil sehr verkürzt, gerundet; Hinterteil breit, sehr verschmälert (besser gesagt, zusammengedrückt, um die scheinbare Gegensätzlichkeit zu vermeiden, Anm. d. Verf.), schnabelförmig abgestutzt; Wirbel wenig hervortretend, abgerieben, aber doch die feine wellige Skulptur erkennen lassend; Vorderrand kurz, von der Ecke des Schildchens fast senkrecht abfallend, ohne Grenze in den Unterrand übergehend (nicht bei allen Individuen, man trifft solche mit etwas „cygnoidem“ Vorderteil, Anm. d. Verf.); Oberrand ziemlich lang, bis zum Wirbel steil ansteigend, dann fast gerade; Unterrand sehr lang, bis zur unteren Schnabelecke, die in dessen Verlängerung fällt, gerade, dem Oberrand parallel; Hinterrand lang, von der wenig hervortretenden Ecke des Schildes langsam abfallend, dann einen breiten, scharf abgestutzten Schnabel bildend; Schildchen klein, wenig zusammengedrückt; Schild lang, schmal, zusammengedrückt; Ligament ziemlich stark, hellbraun, Ligamentbucht seicht,

[1] Die Bezeichnung „*diminuata*“ bedeutet im allgemeinen „verkleinert“ oder „vermindert“, in weiterem Sinne auch „verschmälert“ und „verdünnt“. Nun ist zwar die vorliegende Muschel eigentlich nicht kleiner, als die gewöhnliche Form der var. *piscinalis* Nils., jedoch durch die enger stehenden Jahresringe und Anwachsstreifen merklich verschmälert und überdies in der Schalendicke ziemlich bedeutend reduziert. Aus diesem Grunde ist die obige Benennung wohl gerechtfertigt und ich nehme deshalb keine Veranlassung, eine andere zu wählen.

rundlich, unter der abgerundeten, wenig hervortretenden Schildecke gelegen; Innenseite matt; Perlmutter weiss; gegen die Ränder mit vielen kleinen Perlansätzen (nicht bei allen Individuen, Anm. d. Verf.); Schlossleiste sehr schmal, Muskelnarben: die vorderen etwas vertieft, die hinteren undeutlich, die Epidermis hellbraun.

Länge: 118 mm, Breite resp. Höhe: 51 mm, Dicke: 35 mm.

Es liegen mir hierorts Muscheln von dem genannten Fundort vor[1] (Lindenweiher bei Essendorf in Oberschwaben), welche bezeugen, dass die Muschel hauptsächlich in zwei Formen vorkommt, nämlich in einer gerade und einer abwärts geschnäbelten. Ich trenne sie deshalb abermals noch in

a) forma *orthorhyncha* und

b) forma *decurvata*.

Clessin (31) giebt übrigens noch sehr richtig den Grund der hellen Epidermisfarbe der Muschel an, indem er dieselbe von der Beschaffenheit des Wassers abhängig macht. Er schreibt dort am angeführten Orte: „Die Molluskenfauna der Torfmoore trägt wie keine andere den Stempel der Eigentümlichkeit ihres Wohnortes aufgeprägt und stimmt in allen Torfmooren so sehr überein, dass es unmöglich wird, die gleiche Species aus verschiedenen noch so entfernten Torfmooren zu unterscheiden. Die Fauna der Torfmoore ist im allgemeinen weder an Species noch an Individuen eine arme zu nennen, einzelne Species sind oft in zahlloser Menge vorhanden. Fast alle zeichnen sich durch dunkle Färbung, kleine Form und dünne, durchsichtige Schalen aus. Um so mehr war ich erstaunt, im Lindenriede und Lindenweiher bei Essendorf einige von der eigentlichen Moorfauna ziemlich abweichende Molluskenformen zu finden." Der genannte Autor zählt eine Anzahl der dortigen Species auf und fährt dann fort: „So unvollständig durch diese wenigen Species die Fauna des Lindenriedes auch gegeben ist, so ist sie dennoch hinreichend, um sichere Schlüsse auf die Ursachen der Verschiedenheit seiner Molluskenfauna gegenüber jener anderen Moore zu ziehen. Die Verhältnisse des genannten Moores oder Riedes sind nämlich derart, dass sie sofort jedem Besucher auffallen werden. Im Lindenriede entspringen eine grosse Anzahl von Quellen, welche aus 1 bis 5 m tiefen trichterförmigen Löchern kommen und die beständig den Sand (Tertiärsand) aufwirbeln, der die wasserleitende Lehmschichte

[1] Von diesen sind die Masse: Länge: 125, Höhe: 57, Dicke: 40 mm.

bedeckt. Die Quelltrichter, welche 1 bis 3 m oberen Durchmesser haben, durchdringen demnach die Torfschichten und reichen bis auf die obersten Tertiärschichten hinab. Die Quellen, welche vor beginnender Torfbildung unmittelbar an der Oberfläche zu Tage traten, haben sich je nach der Stärke ihres Wasserstromes bei fortschreitender Torfbildung Trichter frei gehalten, welche senkrechte, oft sogar überhängende Ufer besitzen. Durch das stets sich erneuernde Quellwasser, welches aus den Trichtern in mehreren Abzugsgräben abfliesst, geht zwar die Torfbildung des Riedes in derselben Weise wie in anderen Torfmooren vor sich, weil in demselben die Torfpflanzen ebenso die Bedingungen ihrer Existenz zu finden scheinen wie in letzteren. Die Mollusken, welche das Lindenried bewohnen, sind dagegen nicht wie die anderer Moore gezwungen, in stagnierenden Gräben und Pfützen, die oft mit kaffeebraunem Wasser gefüllt sind, zu leben, sondern halten sich ständig im frischen reinen Quellwasser auf, welches aus kalkreichem Tertiärboden kommt. Ich zweifle nicht daran, dass dieses Verhältnis allein die Ursache der Verschiedenheit der Mollusken des Lindenriedes gegenüber anderer Riede ist."

Dies macht begreiflich, warum der Lindenweiher gleichsam eine Oase für die *piscinalis*-Form darstellt, weshalb eben diese subvar. *diminuata* Cless. hierher und nicht, wie es der Autor that, in das Degenerationsgefolge des *cellensis*-Kreises einzureihen ist. Diese merkwürdige Spielart weicht vom Typus hauptsächlich durch die breite Schnabelbildung ab und nähert sich dadurch ganz bedeutend den Langschnabelmodifikationen des *cellensis*-Kreises, allein der Fundort, d. h. in diesem Falle das gemeinschaftliche Vorkommen mit der typischen *piscinalis*-Form entscheidet, wie gesagt, für die Unterordnung unter den letzteren Variationskreis.

Die zweite Lokalnebenmodifikation ist eine gerade entgegengesetzte, eine kurze, sehr dick- und schwerschalige Form, welcher durch C. Pfeiffer (71) früher ebenfalls der Rang einer selbständigen Species eingeräumt wurde. Nach unseren heutigen Anschauungen jedoch ist sie eine lokalisierte Form, bedingt durch besondere Wohnortsverhältnisse, wie so und so viel andere Formen und einzureihen in den Kreis der *piscinalis*-Form. Für Württemberg kommt diese Form bis jetzt nicht in Betracht, da sie noch nirgends gefunden wurde. In unserer allgemeinen Konchyliensammlung befinden sich jedoch einige Exemplare aus der Elbe bei Dresden, die an Schalenstärke geradezu den Unionen gleichkommen. Ihre Epidermis ist tief dunkelgrün bis dunkelbraun gefärbt. So hätten wir denn hier die

subvarietas *ponderosa* PFR.
Anodonta ponderosa PFR.
(Abbild. C. PFEIFFER (71) Abt. II Taf. III Fig. 1—6.)

Ich gebe im folgenden wortgetreu die Beschreibung des Autors selbst:

„Muschel elliptisch eiförmig, bauchig, ungewöhnlich schwer. Die Wirbel niedergedrückt, abgerieben. Der Rückenrand etwas zusammengedrückt, gerundet. Oberhaut dunkelbraun, einfarbig, rauh, schieferig, zum Teil verwittert; inwendig ist die Schale weiss, wenig opalisierend, mit tiefen Muskeleindrücken. Schlossband breit, stark und unbedeckt vorliegend. Die Schlossleisten nähern sich einander hinter den Wirbeln, weichen alsdann auseinander und verlieren sich in einer ziemlich grossen Bucht." Die Massverhältnisse der Muscheln unserer Sammlung betragen:

Länge: 130, Höhe: 70, Dicke: 50 mm.

Das hauptsächlichste Unterschiedsmerkmal dieser schwerschaligen Spielart gegenüber der typischen *piscinalis*-Form besteht demnach, abgesehen von der besonderen Dicke, in der dunkeln, einfärbigen, rauhen und schieferigen Oberhaut der Schale.

Die Muschel erscheint als eine wohlangepasste Flussform, was schon daraus hervorgeht, dass sie, soweit Exemplare bekannt sind, nicht zur Langschnabelform hinneigt. Ferner spricht dafür ihre relativ enorm dicke Schale, und es muss deshalb wundernehmen, dass C. PFEIFFER auch Teiche als Wohnort derselben bezeichnet, denn in solchen dürfte selbst bei bedeutendem Kalkgehalt des Wassers das Tier wohl kaum Veranlassung nehmen, seine Schalen so schwer zu bauen. Als besonderen Fundort bezeichnet C. PFEIFFER den Wörntebach, den Ausfluss des Radsieker Teiches bei Pyrmont. ROSSMÄSSLER fand sie in der Elbe und im Ausflusse des Mockritzer Teiches bei Dresden, KÜSTER fand sie bei Erlangen einige Male am Ausflusse eines Sees in die Regnitz.

Ich hatte vorhin die Darstellung BROT's bezüglich der *Anodonta piscinalis* NILS. in einigen Sätzen erwähnt und ergänze sie jetzt dahin, dass der genannte Autor eine besondere Form als var. „*major*" aufführt und andeutet, wie sehr diese mit der *Anodonta ponderosa* PFR. Ähnlichkeit habe. Nach der Beschreibung dürfen wir sie unbedenklich an dieser Stelle einreihen. Interessant ist noch die Mitteilung desselben Autors in Bezug auf den Wohnort, aus der in der That hervorgehen würde, dass diese schwerschalige Muschel unter besonderen Verhältnissen doch auch in ruhigen Gewässern vorkommen

kann. Ich citiere deshalb diese Angaben: „Je ne connais qu'une seule localité pour cette Anodonte, qui est bien distincte de toutes celles que nous trouvons dans notre bassin. Elle vit à Fernex, près de la tuilerie Grobet, dans des mares formées par d'anciennes excavations faites pour l'exploitation de la terre à pot. Ces mares, qui ont été dernièrement réunies en une seule, ne présentent point d'écoulement ni d'affluent, et paraissent alimentées exclusivement par les eaux pluviales, ou par des filtrations du terrain avoisinant qui est marécageux. L'eau qui les remplit est jaune et constamment troublé." Die eben geschilderten Verhältnisse erinnern entfernt an diejenigen unseres Lindenweihers bei Essendorf mit seinen Quelltrichtern.

Zu dem Formenkreise der var. *piscinalis* NILS. dürfen wir die *Anodonta Pictetiana* MORT. zählen, welche sich namentlich durch den hohen Schild und die Schnabelform für diesen Platz legitimiert.

Wir gehen hiernach über zum nächsten Formenkreis, zu der

4. Anodonta cygnea L. var. anatina L.

Mytilus anatinus L. Syst. nat. ed. X. I. p. 706.
Anodonta anatina ROSSM. Icon. fig. 417—419 (non fig. 420).

Diese Muschel bietet in den meisten Fällen das Bild der Kleinheit, des Hungers, der Erbärmlichkeit gegenüber der üppigen, kraftstrotzenden Stammform *cygnea* oder der var. *cellensis*. Kein Wunder, was will sie auch als *Anodonta* in den kleineren fliessenden Gewässern, in den oft armseligen Bächen? Verschiedene Fundorte lassen stark vermuten, dass man sie als eine direkte Kümmerform der schönen var. *cellensis* SCHRÖT. anzusehen habe. Schon CLESSIN (11) hat den Zusammenhang bei den Darstellungen der Anodontenverhältnisse des Zusammthales in bayrisch Schwaben als wahrscheinlich bezeichnet, stellt dort sogar dieses kleine Waisenkind von Teichmuschel als die Stammmutter für erstere auf[1].

Dass HAZAY (50) diese Muschel lediglich von der *piscinalis*-Form als Kümmerform ableitet, wird seinen Grund wohl darin haben, dass in seinem Untersuchungsgebiet der eigentliche *cellensis*-Typus überhaupt fehlt, dagegen besonders die *piscinalis*-Form eine sehr bedeutende Rolle zu spielen scheint. Während in Oberschwaben bei

---

[1] Württemberg hat zwei Fundorte, an denen man typische, in der Grösse allerdings reduzierte *cellensis*-Formen und zugleich stark verkümmerte *anatina*-Exemplare finden kann: Die Schwippe bei Darmsheim (Geyer) und der Stadtweiher in Leutkirch (Dr. Schwarz).

dem Vorherrschen des *cellensis*-Typus die dortigen Vorkommnisse der *anatina*-Form wohl ausschliesslich von jener abzuleiten sein dürften, berechtigen die Befunde im württembergischen Unterland auch ihre Ableitung von var. *piscinalis* Nils. Kurz, diese am meisten nach der negativen Seite entwickelte Muschel kann schliesslich als ein Derivat beider Formenkreise betrachtet werden, in ihr schliesst sich gleichsam der Formenkreislauf für unsere Anodonten, der vom Typus der *Anodonta cygnea* L. ausging. Auf diese Weise kommen wir gewissermassen wieder auf die Grundlage des Grossmeisters Linné zurück, der die beiden Extreme der Ausbildungsstufen, *Mytilus cygneus* und *Mytilus anatinus*, als artliche Typen aufgestellt hatte.

Wenn wir nun die *anatina*-Form als Variationscentrum für einen Formenkreis, wie die drei Vorgängerinnen, würdigen, so dürfte dies daran liegen, dass sie sich eben nicht bloss von der *cellensis*-Form, sondern zuweilen mit Sicherheit auch von der schon ziemlich verkümmerten *piscinalis*-Form ableiten lässt, anderseits daran, dass wir dem nunmehr so viel anerkannten Clessin'schen Grundsystem treu bleiben und keine Veränderung ohne sichere Basis vornehmen wollen. Bei dieser Form hat Clessin das Hauptcharakteristikum am meisten bezw. am klarsten hervorgehoben, so dass ich kaum etwas hinzuzusetzen brauche, sondern die eigenen Worte des Autors verwenden kann, welche lauten: „*Anodonta anatina* stellt die Form der langsam fliessenden Bäche dar, die übrigens nicht minder variabel ist als die bisher beschriebenen Varietäten. Die eiförmige Gestalt, die engestehenden Jahresringe und die dünne Schale bei glänzendem Perlmutter mögen als Hauptcharakteristikum derselben gelten." Hier möchte ich nur hinzufügen, dass auch die glatte Schalenoberfläche und die ziemlich überwiegende zart schilfgrüne Färbung der Epidermis erwähnenswerte Merkmale für den Typus derselben sein können.

Auch bei dieser Muschel treffen wir nicht nur bedeutende Formenschwankungen in individueller Beziehung, wir werden sogar eine höchst merkwürdige Subvarietät zu verzeichnen haben, welche erst vor verhältnismässig kurzer Zeit durch Kobelt (58) genügende Würdigung gefunden hat, indem er sie als *Anodonta suevica* beschrieb. Freilich wäre es nötig gewesen, dass der Autor deutlich erklärt hätte, unter welchem Gesichtspunkt er diese Muschel verstanden haben will, ob als „gute Art" oder nur als Varietät u. s. w. und welchem Formenkreis sie demnach zuzuteilen sei. Dass sie

hierher gehört, beweist die Thatsache ihres Zusammenvorkommens mit typischen Formen, ihr massenhaftes Auftreten an einem bestimmten Platze, wie z. B. in der Aich bei Grötzingen, in der Riss bei Warthausen, im Lindenweiherbach bei Essendorf, vindiziert ihr das Anrecht auf Anspruch der Bezeichnung „subvarietas“ als bedingte Untervarietät.

Was die individuellen Formenschwankungen des Typus nach der Langschnäbeligkeit anbelangt, so tritt die letztere bei der allgemeinen starken Verkümmerung der Muschel bezüglich Auf- und Abwärtskrümmung des Schnabels nicht in so sehr auffälliger Weise vor Augen wie bei den grossen Formen. Ich habe infolgedessen auch von einer detaillierten Bezeichnung in dieser Hinsicht Abstand genommen und werde nur eine „forma *longirostris*“ ausscheiden. Diese kann mit der von Brot aufgestellten var. *rostrata* identifiziert werden. Übrigens weist der genannte Autor sehr richtig auf die Eigenschaften der vorliegenden Muschel hin, welche eine Begrenzung ihres Typus scheinbar unendlich schwierig machen. Er sagt in seiner oft angeführten Schrift: „L'*Anodonta anatina* est extrêmement variable pour la grandeur, la forme, la coloration, non seulement d'une localité à l'autre, mais aussi dans la même localité, et on trouve rarement deux individus parfaitement identiques. Cependant il est à remarquer que toutes ces variétés ou variations individuelles, souvent si embarrassantes, ne se prononcent guère qu'à un certain âge de la coquille, car si on examine les jeunes individus, ou si on compare les zones d'accroissement appartenant au jeune âge, c'est-à-dire les plus rapprochées des sommets, on retrouve assez aisément un type commun, beaucoup plus constant qu'on ne pourrait le supposer d'abord. C'est donc dans le jeune âge qu'il faut étudier la forme de l'espèce, avant que les circonstances extérieures n'aient eu le temps d'exercer leur influence modificatrice, et d'imprimer à la coquille le cachet de la localité dans laquelle elle vit.“

Der citierte Autor hat ausser der schon vorhin erwähnten var. *rostrata* noch eine var. *abbreviata*, eine var. *major* und eine var. *elongata* namhaft gemacht und beschrieben[1]. Die var. *rostrata* schildert er als ziemlich bauchig und dickschaliger gegenüber der typischen Form, die Wirbel sehr vorderständig, das Vorderteil kurz, den Oberrand ansteigend und ziemlich gebogen, mit dem Hinterrand

[1] Clessin (18) weist mit viel Berechtigung darauf hin, dass diese Muscheln sehr wahrscheinlich nur Jugendformen der grösseren Varietäten sind, indem man bei den Brot'schen Abbildungen nur wenige Jahresringe zählen kann.

eine regelmässige Kurve bildend, die Schildecke bei den erwachsenen Individuen abgerundet, das Hinterende zuweilen abgestutzt, bei ganz alten Exemplaren aber abgerundet. Ich erwähne diese von Brot gegebenen Merkmale deshalb, weil wir sie in auffallender Ähnlichkeit nachher bei der Kobelt'schen *Anodonta suevica* antreffen werden.

Seine var. *abbreviata* ist in der That eine interessante Form, die vielleicht als Missbildung eigener Art anzusehen sein dürfte, doch will ich mir hierüber kein Urteil erlauben, um so weniger als Brot mehrere Fundorte dieser Form des Genfer Sees angiebt, nämlich Pâquis bei Genf, Pully bei Lausanne und Annecy. Ich will nur verraten, dass ich stark vermute, es könnte hinter dieser Form sowohl wie hinter seiner var. *rostrata* eine *lacustrina*-Modifikation ähnlich der forma oder subvarietas *ovoidea* Cless. stecken, ebenso wie ich die var. *major* und *elongata* für eventuell dem *piscinalis*-Kreise zuzuzählende Formen erachte. Dieselben kommen mir dem *anatina*-Typus gegenüber zu gross und kräftig vor, und die Schildbildung und der konkav nach dem Hinterende absteigende Oberrand deutet stark nach der *piscinalis*-Form hin, wenn dies eben nicht, wie Clessin vermutet, junge Individuen von *cygnea* oder *cellensis* sind. Brot selbst sagt an einer Stelle bezüglich der forma *major:* „Certains individus à bord basal arrondi me paraissaient être des *A. piscinalis.*"

Schon Rossmässler hat bei der Beurteilung der *Anodonta anatina* L. grosse Vorsicht anempfohlen, indem er darauf hinweist, dass die Varietäten dieser Muschel nicht weniger zahlreich sind als bei den übrigen Anodonten. Um sie zu bestimmen, bedarf die Art, wie die verwandten, vorerst einer genauen, kritischen Revision. Er macht ferner darauf aufmerksam, dass diese Muschel eine der am schlechtesten gekannten ist, indem gemeiniglich jede kleine *Anodonta* für *anatina* genommen wird und sagt bereits — und das ist schon charakteristisch für die damalige Zeit —, dass wir noch weit entfernt sind, behaupten zu dürfen, dass *Anodonta anatina* eine feststehende Art sei, indem es zur Zeit leider noch an konstanten Merkmalen zur Unterscheidung dieser auf einer so niederen Stufe der Organisation stehenden Wesen gar sehr fehlt. Schon die Erfahrung, dass *Anodonta anatina* fast nur in Bächen gefunden wird, muss uns misstrauisch machen, da wir wissen, welchen Einfluss die Beschaffenheit der Gewässer auf die Formen der Muscheln ausübt.

Wir sehen daraus, dass nur durch genaue Informierung über

die Zahl der Jahresringe an der Schale eine richtige Deutung der vorliegenden Muschel erzielt wird. So viel ist jedenfalls anzunehmen, dass bei der weitgehenden Verkümmerung des *anatina*-Typus bedeutendere Grösse, Festschaligkeit und Erhaltung des Schildes ausgeschlossen sind. Nach diesen Betrachtungen aber glaube ich es unterlassen zu müssen, die Brot'schen Varietäten als Subvarietäten der vorliegenden Muschel besonders aufzuführen, und gebe deshalb die Diagnose für die *Anodonta anatina* L., wie folgt:

Muschel klein, vorwiegend dünnschalig, wenig aufgeblasen, meist etwas dunkelgrün (binsengrün) gefärbt, Jahresringe engestehend, Vorderteil kurz, Hinterteil meist kurz, zuweilen auch sehr verlängert, in einen abgerundeten gerade verlaufenden, selten nach unten gekrümmten Schnabel endigend, Schild und Schildchen meist abgerundet und wenig hervortretend. Wirbel sehr klein, kaum über den Oberrand hervorragend, meist etwas abgerieben, aber doch die wellige Skulptur erkennen lassend. Muskeleindrücke deutlich, doch kaum vertieft. Perlmutter bläulich weiss, irisierend, selten fettfleckig.

Länge: 60—80, Höhe: 30—40, Dicke: 20—30 mm.

Wohnort: in langsam fliessenden Bächen.

Als besondere und auffallende individuelle Modifikation wäre herauszugreifen:

forma *longirostris*,

ausgezeichnet durch die längliche Form infolge starker Verlängerung des Hinterteils und den langen, meist gerade verlaufenden Schnabel.

Aus diesen „longirostren" Formen hat sich nun eine interessante Spielart ausgeschieden, vielleicht eine der merkwürdigsten Anodonten, indem dieselbe — es ist dies nicht zu viel gesagt — mit *Unio batavus* Lk. scheinbar Mimicry treibt. Diese Unionenähnlichkeit ist selbstredend keine willkürliche, zweckmässige; ich habe obiges Wort nur gebraucht, um hervorzuheben, dass man bei der Betrachtung dieser bescheidenen Anodontenform auf den ersten Anblick einen *Unio* und zwar die Species *batavus* in etwas länglicher Form vor sich zu haben glaubt, so sehr täuscht rein äusserlich die unregelmässige enge Rippenstreifung der Epidermis, verbunden mit der schmutziggrünen Olivenfarbe. Kobelt hat die Muschel ohne weitere Bezeichnung unter dem Namen *Anodonta suevica* beschrieben und die Diagnose in folgender Weise gegeben:

Muschel auffallend lang eiförmig, gestreckt, wenig bauchig, sehr ungleichseitig, vorne ganz verkürzt, nach hinten lang geschnäbelt,

ziemlich dünnschalig, unregelmässig rippenstreifig, schmutzig olivenfarben, an den Wirbeln heller, nach hinten mit zwei kastanienbraunen Strahlen. Der Oberrand steigt etwas konvex empor, vor den Wirbeln fällt er etwas stärker ab, der Vorderrand ist ganz kurz gerundet oder abgestutzt, der Bauchrand flach gerundet, der Hinterrand bildet einen langen geraden zusammengedrückten Schnabel. Die Wirbel liegen vor einem Fünftel der Länge; sie sind flach, quer gerunzelt, mit kleinen scharfen Spitzen; das Band ist mittellang und ziemlich schmal; die Innenseite ist vorne verdickt, weiss, hinten bläulich, der vordere Muskeleindruck ist gross und berührt beinahe den Schalenrand.

Länge: 72, Höhe: 30, Dicke: 20 mm.

Der Autor hat die Muschel von Herrn Lehrer Geyer in Neckarthailfingen, nunmehr in Stuttgart, erhalten und bemerkt dazu: „Man würde diese Anodonte unbedingt für eine Seeform nehmen und mit der kärntnerischen *Anodonta rostrata* in Beziehung bringen müssen, wenn man nicht sicher wüsste, dass sie aus einem sumpfigen Bach des oberen Neckargebietes stamme.“ Übrigens war die Muschel schon früher von dem Finder an Clessin gesandt worden, der sie als var. „*nova*“ dem Formenkreis der *Anodonta anatina* L. untergeordnet hatte. Geyer hatte sie darauf in seiner Schrift über „die Schaltiere zwischen dem Schönbuch und der Alb“ (43) als *Anodonta mutabilis* Cless. var. *nova* aufgeführt[1].

Ich möchte hier anknüpfen, dass wir eine ganze Anzahl dieser Muscheln aus demselben Fundort, nämlich aus der Aich, einem kleinen Zufluss des Neckars bei Grötzingen, besitzen und zwar sämtliche Exemplare der Güte des Herrn Geyer verdanken. Aber nicht alle Individuen entsprechen ganz der Diagnose Kobelt's, sondern sind meist kürzer und zeigen teilweise nach unten gekrümmte Schnäbel. Ausserdem befinden sich in unserer Sammlung Muscheln von ganz gleichem Habitus aus der Murr bei Murr (Hermann), aus der Flossgasse des Neckars bei Berg (Krauss), aus dem Neckar bei Lauffen (Bühler), aus dem Neckar bei Aldingen (Graf G. v. Scheler), aus der Schwippe bei Darmsheim (Geyer), aus der Donau bei Munderkingen (Grellet), aus der Riss bei Warthausen und endlich aus dem Lindenweiherbach bei Essendorf (Baron König). Die Muscheln der

[1] Ich vermute sehr stark, dass die von Weinland in seiner Molluskenfauna von württembergisch Franken (81) angeführten Anodonten aus der Jagst, sowohl die unter *complanata* wie auch die unter *A. mutabilis* Cl. var. *anatina* beschriebenen, ebenfalls hierher gehören.

beiden letztgenannten Fundorte zeigen stark abwärts gebogene, abgestutzte Schnäbel, so dass ich diese

subvarietas *suevica* Kob.

unserer var. *anatina* L. noch weiter trenne in

a) forma *elliptica*,

Muscheln mit gerade verlaufendem und sehr abgerundetem Schnabel, und

b) forma *decurvata* (Taf. IV Fig. 8),

Individuen mit abwärts gekrümmtem und etwas abgestutztem Schnabel.

Das gemeinsame Vorkommen dieser merkwürdigen, Unionen vortäuschenden kleinen *Anodonta* mit typischen Individuen der *anatina*-Form an einigen von den aufgezählten Fundorten bezeugt mir, dass sie als besondere, in der Ursache noch zu ergründende Nebenmodifikation dieses Formenkreises anzusehen ist, weshalb ich sie unter der schon vorhin gegebenen Bezeichnung, subvar. *suevica* Kob. an betreffender Stelle in unserer Sammlung eingereiht habe. Ich vermute, dass sie ziemlich weit verbreitet ist und ihre Fundorte mit den oben angeführten noch lange nicht erschöpft sind.

Dem Formenkreise der var. *anatina* L. dürften nach Clessin's (18) Angaben noch folgende frühere Species zuzuteilen sein:

Anodonta Mörchiana Clessin in „Chemnitz" ed. 2 t. 77 fig. 1 und 2. Es ist dies eine in den nordischen Seen lebende Form mit dickerer Schale, lebhaft gefärbter, hellerer Epidermis und an den Ecken stark abgerundetem Schnabel. Ferner *Anodonta tenella* Held in „Chemnitz" ed. 2 p. 63 t. 9 fig. 5 mit stark markiertem Schnabel, dann noch *Anodonta Nilsonii* Küster, „Chemnitz" ed. 2 p. 61 t. 18 fig. 2, welche im allgemeinen den Umrissformen des *anatina*-Typus entspricht.

Nach meiner Ansicht dürfte aber auch noch *Anodonta anserirostris* Küst. (Litt.-Verz. No. 59) hierher unterzubringen sein. Allem Anschein nach ist diese Muschel nichts anderes als eine langschnäbelige *anatina*-Form, also eine forma *longirostris* mit ziemlich gerade verlaufendem Schnabel.

Es erübrigt nunmehr, noch den Typus des fünften Formenkreises zu besprechen, die Seeform

5. Anodonta cygnea L. var. lacustrina Cless.

In einem früheren Kapitel dieser Abhandlung haben wir uns darüber verständigt, dass sich die vorliegende Muschel in ihrer

typischen Ausbildungsstufe am besten an die *piscinalis*-Form, zuweilen auch an die *anatina*-Form anschliessen lässt, dass ihre mutmassliche Herkunft von diesen beiden Formenkreisen näher liegend erscheint als direkt von der typischen Form der *Anodonta cygnea* L. oder der derselben zunächststehenden *cellensis*-Form. Auf diesem Standpunkt steht auch HAZAY (50). Ebenso spricht sich CLESSIN (14) in überzeugender Weise durch folgenden Satz aus: „denn es unterliegt doch keinem Zweifel, dass die jetzt in den Seen lebenden Mollusken ursprünglich nur aus den Zuflüssen in die Seen selbst hineingekommen sind und sich hier umgebildet haben.“ Dies rechtfertigt zugleich unsere frühere Behauptung, dass die *lacustrina*-Form nicht als eine ursprüngliche *Anodonta*, sondern als eine sekundär rückgebildete Form anzusehen sei.

CLESSIN (18) fasst unter dem Rahmen der vorstehenden Varietät alle jene Anodonten zusammen, welche sich in den grösseren vor dem Nordabhange der Alpen gelegenen Seen finden. Die Muscheln zeichnen sich vorwiegend durch ihre dicke, feste Schale, die helle Epidermis und das sehr verkürzte Vorderteil aus, sind im allgemeinen von geringer Grösse, haben engestehende zahlreiche Jahresringe, zeigen aber eine sehr verschiedene Form, die sich jeweilig an die Eigentümlichkeiten jedes Sees, ja an verschiedene Fundplätze desselben Sees angeschmiegt hat. „Die Wogen“ — sagt der genannte Autor (14) — „sind für die Seemollusken die gefährlichsten Feinde, und wir glauben daher nicht irre zu gehen, wenn wir diesen den meisten Einfluss auf die Umbildung der Gehäuse zuschreiben.“ Diesen Verhältnissen entsprechend werden sich Tiere mit festem, dickem Gehäuse und hauptsächlich in der Grösse reduziert vorfinden. Das Merkwürdige aber, was man bei der Gesamtbetrachtung des *lacustrina*-Kreises wahrnehmen kann, ist die Erscheinung, dass sich in ihm die sämtlichen anderen Formenkreise bis zu einem gewissen Grade widerspiegeln. Diese Überzeugung kann man schon aus den Studien CLESSIN's über die Anodontenfauna der oberbayrischen Seen gewinnen. Es ist deshalb, wie ich schon vorhin erwähnte, sehr schwer zu sagen, ob die *lacustrina*-Form aus irgend einem bestimmten Typus abzuleiten sei oder nicht, es lässt sich eben nur am ehesten ihre Herkunft von der *piscinalis*-Gruppe vermuten, weil der ganze Charakter dieses Formenkreises dem *lacustrina*-Typus von Hause aus am nächsten steht. Ganz vortrefflich schildert CLESSIN die Ursache der Verkürzung des Vorderteils bei dem vorliegenden Muscheltypus speciell vom Chiemsee. „Die Grösse der Wasserfläche“ —

schreibt der genannte Autor — „veranlasst schon bei schwachem Winde einen lebhaften Wellenschlag, und es werden die meist nur seichte Stellen bewohnenden Anodonten vielfach schon bei schwachem Winde ans Ufer geworfen. Die Tiere sind daher gezwungen, fast beständig mit aller Kraft durch Ausstrecken des Fusses sich am Boden festzuhalten. Dies hat zur Folge, dass das Vorderteil der Muschel sich sehr verkürzt und dass am Innern der Schale sich eine dicke weisse Perlmutterwulst ansetzt, welche zwischen den ausgestreckten Fuss und den Schultermuskel zu liegen kommt.“

Wenn wir an den oben ausgesprochenen Satz CLESSIN's anknüpfen, dass die Seeformen insofern eine ausserordentliche Verschiedenheit des Umrisses aufweisen, als sich die Muschel nicht nur jeweilig an die Eigentümlichkeiten eines jeden Sees, sondern sogar an verschiedene Orte ein und desselben Sees angepasst hat, so ist es klar, dass man in keinem der grösseren Seen ausschliesslich die typische *lacustrina*-Form erwarten darf, es werden vielmehr fast alle anderen Typen, wenn auch nur in mehr oder weniger reduzierter Ausbildung, am einen oder andern Fundplatz zum Vorschein kommen. Es haben demnach, wie CLESSIN (18) hervorhebt, nur diejenigen Muscheln, welche in jenen Teilen der Seen wohnen, in denen die Wasserfläche in fast beständiger Bewegung erhalten wird, die eigentümliche Seeform angenommen, die als Hauptcharakteristikum die auffallende Verkürzung des Vorderteils zeigt und zu welcher der genannte Autor die Ursache in so klarer Weise dargelegt hat. In den stillen Buchten dagegen, namentlich wenn sie noch obendrein mit Wasserpflanzen bewachsen sind, ebenso in den Abflüssen der Seen, wo sich oft reichlicher Schlamm ablagert, verlieren die Muscheln mehr und mehr ihren Seecharakter und nehmen Formen an, welche sich an die anderen Typen anschliessen. Dabei nehmen sie an Grösse oft in solchem Grade zu, dass sie kaum mehr von den Formen der stehenden Gewässer zu unterscheiden sind. In der Bodenseelagune bei Lindau (d. h. der zwischen der Inselstadt und dem Lande gelegene, durch den massiven Eisenbahnsteindamm gegen die Westwinde geschützte, ziemlich seichte, reichlich mit Seekraut und Wasserpest durchwachsene und stellenweise sehr schlammgrundige Teil des Sees) kommt sogar eine typische *cellensis*-Form vor[1], die an Grösse denen der Binnenteiche sehr wenig nachgiebt.

[1] Clessin (14) reiht diese Muschel merkwürdigerweise zu *Anodonta „rostrata“* KOK. ein.

Angesichts dieser grossen Formveränderlichkeit der Muscheln unserer grösseren Seen hat denn auch Clessin längst schon eine Anzahl verschiedener Formen aus den oberbayrischen Seen beschrieben[1], die nach unseren Darstellungen unter der Bezeichnung „subvarietas" als örtlich vereinzelte Lokalvarietäten oder, besser gesagt, örtliche Nebenmodifikationen dem einen oder andern der fünf Formenkreise, zumeist aber der *lacustrina*-Form, je nach ihrem Charakter unterzuordnen sein würden. Da ich die betreffenden Muscheln selbst nicht kenne, muss ich natürlicherweise davon Abstand nehmen, mich damit eingehender zu befassen. Ich beschränke mich darauf, einige von dem genannten Autor gegebene wichtige Gesichtspunkte zu erwähnen. Er sagt in der angeführten Schrift: „Die Mollusken der Seen halten sich nur an den Ufern oder in der Nähe derselben in seichterem Wasser. Die grösseren Muscheln halten sich innerhalb einer Wassertiefe von 1—3 m. Sie ziehen aber das seichtere Wasser den tieferen Stellen vor, ich habe unter 4 m noch keine lebenden Muscheltiere getroffen.

Haben die Ufer der Seen mit Schilf oder anderen Wasserpflanzen durchwachsene Stellen mit ruhigerem Wasser, welche in ihren Verhältnissen mit jenen kleinerer Weiher ziemlich übereinstimmen, so findet sich an solchen Orten eine Molluskenfauna, welche mit derjenigen solcher Wasserbehälter mehr oder weniger übereinstimmt. Ebenso nehmen Unionen und Anodonten, welche in die Abflüsse der Seen geraten, sogleich wieder andere Formen an, welche mit der

---

[1] Besondere Beachtung scheinen die Muscheln des Starnberger Sees zu verdienen, welcher nach Clessin's (24) Beschreibung sehr kalkhaltig ist, wodurch die Muscheln ganz wesentliche Modifikationen erfahren haben. Sie erreichen nur eine mittlere Grösse, sind sehr starkschalig und zeigen für die ersten 4—5 Jahre auffallend rasches Wachstum, das dann plötzlich abnimmt und nur in sehr geringem Masse fortgesetzt wird. Gerade diese Erscheinung führt der genannte Autor auf das stark kalkhaltige Wasser zurück, welches bei den im ganzen geringen Zuflüssen nur wenig pflanzliche Nahrungsstoffe aufgelöst enthalten kann, wodurch dann das Tier gezwungen ist, sehr viel Kalk auszuscheiden, um die eigentliche Nahrung zu erhalten, und infolgedessen schon nach wenigen Jahren nicht mehr fähig ist, grössere Nahrungsüberschüsse zum eigenen Wachstum zu verwenden.

Clessin hat aus diesen Muscheln zwei besonders bemerkenswerte Formen als subvar. *rostrellata* Cless. und subvar. *subcallosa* Held herausgegriffen und dem *lacustrina*-Typus untergeordnet, da dieselben ganz ausgesprochenen Seecharakter tragen. Die Detailbeschreibungen sind in der angeführten Schrift gegeben. Ich verweise auf diese Darstellungen, weil mir selbst die genannten Formen niemals durch die Hände gegangen sind.

geänderten Beschaffenheit des Wassers und des Grundes im Einklange stehen. Diese Verhältnisse lassen wohl mit Sicherheit darauf schliessen, dass die eigentümlichen Formen der Seemollusken sich aus den Molluskenformen ihrer Umgebung umgebildet haben und dass diese umgebildete Fauna wieder im stande ist, ihre früheren Formen anzunehmen, wenn sie wieder in ihre alten Verhältnisse gerät. Nach Darwin's Lehre ist es aber auch nicht unmöglich, dass im Laufe der Zeit, veranlasst durch die lange Dauer, innerhalb welcher der See keine Änderung erfahren hat, feste Formen gebildet werden, welche keiner Veränderung mehr fähig sind, wenn sie auch in andere als die lang gewohnten Verhältnisse geraten."

Fast jeder der von Clessin durchsuchten oberbayrischen Seen hat seine specifische Anodontenform, in vielen jedoch macht sich die oben erwähnte Erscheinung geltend, dass nämlich andere, den Muscheln kleinerer stehender Gewässer und der Flussaltwasser ähnliche Formen gefunden werden und zwar immer in den ruhigen schilfigen und vielleicht noch von anderen Wasserpflanzen durchwachsenen Buchten.

In Anbetracht der Anodonten des Bodensees, die ich im vergangenen Sommer eingehender in Augenschein genommen habe, kann ich mich der Clessin'schen Darstellung fast völlig anschliessen. Abgesehen von der oben erwähnten Thatsache des Vorkommens der typischen *cellensis*-Form in der Lindauer Lagune, stimme ich der Auffassung des genannten Autors von der Monotonie der Bodensee-lacustrinen bei. Er schreibt: „Die Muscheln des Bodensees haben im ganzen sehr wenig jene Charaktere angenommen, welche die Muscheln der übrigen oberbayrischen Seen auszeichnen. Sie erreichen auch nur eine geringe Grösse und sind überhaupt so eigentümlich, dass ich es für gerechtfertigt halte, sie als eigene Varietät zu benennen und zu beschreiben." Clessin nannte diese Muscheln *Anodonta mutabilis*, var. *oviformis* (Küster-Chemnitz, gen. *Anodonta*, p. 88 Taf. 26 Fig. 5). Da er sie aber immerhin noch unter die Seeformen einreiht, was ich überdies für durchaus berechtigt erachte, glaube ich meinerseits berechtigt zu sein, diese Muschel, da sie eine örtlich vereinzelte Standortform ist, als var. *lacustrina* Cless., „subvarietas" *oviformis* Cless. in Anspruch nehmen zu dürfen. Clessin hat im allgemeinen die Verhältnisse unseres schwäbischen Meeres in Bezug auf seine Muscheln sehr richtig erkannt und dargestellt, so dass mir kaum etwas hinzuzufügen erübrigt. Zunächst macht der genannte Autor darauf aufmerksam, dass die Bodensee-

ufer gewöhnlich sandig und kiesig sind und dass selbst da, wo Schilf im Wasser wächst, sich keine eigentlichen Wasserpflanzen finden. Diese Angaben habe ich um ein weniges dahin zu rektifizieren, dass man am ganzen Nordufer entlang, namentlich aber zwischen Friedrichshafen und Lindau, Gelegenheit hat, zuweilen Buchten mit Schlammgrund zu finden. Ich fuhr z. B. Mitte Juli des vergangenen Sommers mit einem Nachen das schilfige Gestade von Friedrichshafen gegen Eriskirch zu und kam sogleich etwa 800 m vom Hafen entfernt, ganz nahe am Einfluss der Rothach, in eine solche kleine in das Land einspringende seichte Bucht. Als ich dort, verlockt durch Gott Helios' wonnige Strahlen, meine Kleider mit einem primitiven Badekostüm vertauschte und aus meinem Kahn ausstieg, sank ich sofort in einen reichlich 20—25 cm tiefen Schlammgrund ein. Das Merkwürdigste ist aber das, dass es an solchen Stellen keine Muscheln giebt, nur am Strande fand ich leere, ausgeworfene Schalen, die aber zum Teil derjenigen Form gleichen, welche schon Miller (69) sammelte und welche Clessin var. *elongata* nannte. Nun, von einer Varietät kann hier nach meiner Überzeugung absolut keine Rede sein, denn man findet überall solche mehr oder weniger „elongate" Muscheln, was beweist, dass wir es hier lediglich, wie so oft bei den Anodonten, wieder mit einem individuellen Formenspiel zu thun haben. Ich möchte die Form deshalb und im Interesse der Gleichmässigkeit auch hier einfach forma *longirostris* nennen.

Wo leben nun aber die Bodensee-Lacustrinen? Im vergangenen Monat Juli habe ich nirgends eine lebende Muschel gefunden und vermutete daher, da der See damals noch normalen Wasserstand hatte, dass sich die Tiere in grösserer Tiefe befinden. Meine zweite Exkursion und Kahnfahrt zwischen Lindau und Bregenz im Monat August des vergangenen Sommers, als der See infolge der anhaltenden Trockenheit um nahezu 1,5 m zurückgegangen war, bestätigte diese Vermutung, und ich fand massenhaft lebende Muscheln an Stellen, wo feinsandiger Grund war. Somit hat Clessin vollkommen recht, wenn er sagt, dass die Muschel die sandigen, seichteren Stellen des Sees bewohnt, immer aber nicht hart ans Ufer reichend, so dass sie bei hohem Wasserstand während der Sommermonate verhältnismässig tief unter dem Wasserspiegel lebt. 4—5 m jedoch, wie Clessin angiebt, dürfte zu viel geschätzt sein, und man kann sagen, dass sie von einer Tiefe von 2 m an bei normalem Wasserstand lebend angetroffen werden kann. So fand ich denn die Muscheln teilweise schon tot im Trockenen liegend, sehr viele aber noch etwa

10—30 cm unter dem Wasserspiegel, wieder andere weiter in der Tiefe. Da infolge des anhaltend schönen Wetters im Sommer 1899 die nicht herrlich genug zu preisende Sonne tagtäglich fast ohne jede Störung auf Land und See scheinen konnte, der Wellenschlag infolge der vorherrschend nur sehr sanften Luftbewegung ein kaum beachtenswerter war, erwärmten sich jene seichten Stellen von etwa 10—15 cm nachmittags bis auf eine Temperatur von 32° Celsius. Es war eine Wonne, stundenlang so warme Fussbäder im Bodensee zu nehmen und sich endlich in grösserer Tiefe ein kühlendes Vollbad zu leisten. Ob diese hohe Temperatur aber für die dort lebenden Anodonten auch eine Wonne war, ist eine zweite Frage und wird von der Muschel jedenfalls negativ beantwortet. So viel jedoch ist sicher, dass die Tiere eine derartig abnorme Wärme des Wassers tagtäglich längere Zeit zu ertragen vermögen, denn ich fand einige Tage später bei einer dritten Muschelsuche die Tiere an der gleichen Stelle noch sämtlich am Leben. Diese Stelle ist bei dem Lindauer Rangierbahnhof, der ungefähr 1 km weiter gegen Bregenz zu liegt, an einer beträchtlichen Grunderhebung, etwa 200 m vom Ufer entfernt. Der Schilf reicht jedoch dortselbst lange nicht so weit in den See hinein. Ähnliche Verhältnisse bezüglich des Aufenthaltsortes unserer Muschel fand ich noch bei Wasserburg, ferner bei dem Kloster Meererau und in der Gegend von Hard-Fussach.

Ich muss Clessin weiterhin beistimmen, dass die Muscheln bei normalem Wasserstand so gut wie gar nicht von der Wellenbewegung des Sees zu leiden haben und viel seltener lebend ans Ufer geworfen werden, als zur Zeit des niedrigen Wasserstandes, und ebenso, wenn er hierin die Ursache erblicken will, dass die Muscheln des Bodensees im ganzen so wenig den echten Seecharakter tragen, weil eben die relative Wassertiefe ihrer Wohnorte sie vor der heftigen Wellenbewegung, die mit zunehmender Wassertiefe rasch abnimmt, schützt. Andernteils mag aber die beträchtlichere Wassertiefe auch die Schuld tragen, dass die Muscheln so klein bleiben. In der That kann man nur in seltenen Fällen Exemplare antreffen, die etwa 80 mm in der Länge übertreffen, die weitaus meisten bleiben hinter diesem Masse zurück. Interessant wäre mir, zu wissen, ob jene Formen, die Clessin am Einflusse eines kleinen Baches bei Friedrichshafen (wahrscheinlich die Friedrichshafener Ach) fand und welche er als in ihrer Horizontalkontur der *Anodonta piscinalis* Nils. sehr nahe kommend bezeichnet, dieselben sind, welche ich nahe am Einflusse der Leiblach zwischen Lindau und Bregenz fand. Ich stimme darin mit dem

genannten Autor überein, dass diese Exemplare immer die grössten sind, welche man finden kann. Die Muscheln zeichnen sich der eigentlichen subvar. *oviformis* gegenüber durch grössere Höhe, besser erhaltenen Schild, kurzen, in der Regel etwas aufgebogenen Schnabel, endlich durch Flachheit und Dünnschaligkeit aus. Bezüglich weiterer Einzelheiten erschöpft Clessin alles Sagenswerte mit folgendem: „Da die Muscheln nur ganz nahe vor der Einmündungsstelle des Baches sich finden, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sie aus diesem in den See gekommen sind und sich dort angesiedelt haben. Die ersten Jahresansätze der Muscheln sind sehr breit, nehmen aber rasch ab und sind vom vierten oder fünften an auffallend schmal geworden. Dieses Verhältnis würde es sogar wahrscheinlich machen, dass die Muscheln ihre ersten Jahre nicht im See gelebt haben, sondern dass sie im jugendlichen Alter etwa durch Hochwasser in den See geschwemmt wurden, wo sie fortleben.“ Ich habe die sämtlichen derartigen Exemplare in unserer Vereinssammlung ganz einfach zu *anatina* gesteckt.

Wenn ich endlich noch erwähne, dass Miller (69) einige Abnormitäten der vorliegenden Muschel aus dem Bodensee bekannt gemacht hat, dürfte angesichts der detaillierten, alle Verhältnisse sehr treffend schildernden Darstellungen Clessin's nichts mehr zu sagen bleiben, und damit wären wir an der Aufgabe angelangt, für diesen letzten Typus der Formenkreise unserer grossen Teichmuschel noch die übliche Diagnose zu geben. Für die

a) typische Form,

welche für Württemberg nicht in Betracht kommt, gebe ich einfach die in Clessin's deutscher Exkursionsmolluskenfauna gegebene kurze Beschreibung:

Muschel eiförmig, sehr wenig aufgeblasen, festschalig, mit sehr heller Epidermis; Vorderteil sehr verkürzt, gerundet, Hinterteil wenig verlängert, meist geschnäbelt, Wirbel nicht hervortretend; Jahresringe engestehend, deutlich markiert. Perlmutter weiss, sehr stark, glänzend.

Länge: 70, Höhe: 40, Dicke: 20 mm.

Wohnort: In den oberbayrischen grossen Seen.

Für die im Bodensee lebende und speciell für diesen Wohnort charakteristische Form glaube ich am richtigsten zu handeln, wenn ich ebenfalls die Beschreibung des Autors verbis ipsissimis gebe:

b) subvarietas *oviformis* Clessin.

Muschel klein, dünnschalig, sehr wenig aufgeblasen, mit rauher, wenig glänzender Oberfläche, die aus feinen Zuwachsstreifen und stärker hervortretenden Jahresringen besteht, am Hinterteil und in der Schildgegend stark schieferig-häutig; Vorderteil sehr verkürzt, Hinterteil verlängert; Vorderrand gerundet, ohne Grenze an die Nebenränder anschliessend, Unterrand fast gerade, manchmal sogar in der Mitte etwas einwärts gebogen; Oberrand ziemlich gebogen; Hinterrand lang, von der kaum markierten Schildecke in starker Wölbung zu einem ziemlich breiten, an den Ecken abgerundeten Schnabel abfallend; senkrechter Längsdurchschnitt schmal lanzettförmig, Horizontalkontur fast rein eiförmig; Ligament ziemlich lang und stark, Ligamentbucht kurz, seicht; Schildchen kaum angedeutet, Schild lang und schmal, wenig zusammengedrückt, Wirbel wenig hervortretend und den Oberrand überragend, ziemlich spitz mit feiner, vielwelliger Skulptur, Innenseite mit weisslichem Perlmutter, das häufig kleine Perlansätze hat; Schlossleiste schmal; Hüftmuskeleindruck tief, dem Vorderrande sehr genähert, Schultermuskeleindruck kaum vertieft. Epidermis schmutzig graugelblich mit etwas dunkleren Jahresringen, gegen den Wirbel rötlichbraun.

Länge: 68, Höhe: 40, Dicke: 23 mm.

Wohnort: Die Ufer des Bodensees.

Was ich dem soeben Gesagten noch beizufügen habe, ist, dass ich ausserdem eine individuelle Nebenmodifikation mit langem, meist geradem, manchmal etwas nach oben gebogenem Schnabel als

forma *longirostris*

noch besonders herausgreife, dieselbe Form, welche mit der Clessin'schen var. *elongata* zu identifizieren sein dürfte.

Der Formenkreis der var. *lacustrina* Cless. ist begreiflicherweise ein sehr grosser, insofern er eben alle in den grösseren, namentlich den Gebirgsseen, wohnenden Teichmuschelformen umfasst. Man darf indes ja nicht erwarten, dass jeder grosse See *lacustrina*-Formen beherbergen müsse, denn es kommt dies ganz auf die Wasserverhältnisse an. Der Balaton- oder Plattensee in Ungarn z. B. übertrifft an Ausdehnung und Wasserfläche den Genfer See und das Schwäbische Meer, aber er ist durchweg nur wenige Meter tief und sehr schlammig. Es bieten sich also dort für die Anodonten ganz ähnliche, ja, fast gleiche Verhältnisse wie in kleineren stagnierenden Wässern, und so sehen wir denn auch, dass der

Plattensee durchaus keine See-*Anodonta* aufweist. (cfr. DADAY, Litt.-Verz. No. 33.)

CLESSIN (19) zählt in diesen Formenkreis zunächst alle die Muscheln der oberbayrischen Seen, weiterhin noch folgende Arten: *Anodonta glabra* ZGLR. aus dem Gardasee, *A. Charpentieri* KÜST. (Litt.-Verz. No. 59), eine länglich eiförmige Muschel mit ziemlich langem und schief abgestutztem Schnabel und geringer Grösse aus dem Murtensee. Ferner *Anodonta tumida* KÜST. etwas breiter als die vorhergehend erwähnte mit sehr hervortretendem Schild und kaum geschmälertem Hinterteil aus dem Genfer See und endlich *Anodonta arealis* KÜST. mit deutlichem, ziemlich hervortretendem Schnabel, mit breitem, nur mässig hohem Schild, starker Lippenwulst, heller Epidermis und verkürztem Vorderteil aus dem Murtensee.

So wären wir nunmehr mit der Revision der Varietäten und anderen Modifikationen unserer grossen Teichmuschel, *Anodonta cygnea* L., zu Ende, und ich glaube nichts Überflüssiges zu thun, wenn ich allen diesen Erörterungen über die fast endlosen Variationen eine kurze übersichtliche Zusammenstellung folgen lasse und zwar nur mit besonderer Hervorhebung des oder der charakteristischen Merkmale für die typische Ausbildungsstufe eines jeglichen der behandelten Formenkreise. Ich glaube allen denen, welchen es um eine möglichst rasche Übersicht über das Formenheer unserer grossen Teichmuschel zu thun ist, vielleicht einen kleinen Dienst damit leisten zu können. Ich mache dabei nochmals besonders darauf aufmerksam, dass sich die Hervorhebung der jeweilig charakteristischen Merkmale nur auf vollständig ausgebildete Altersformen bezieht.

VII. Kurze, übersichtliche Zusammenstellung der 5 Variationscentren von Anodonta cygnea L. nebst den beachtenswertesten Nebenmodifikationen.

1. Anodonta cygnea L., typische Form.

Hauptcharaktermerkmale: Grösse, Festschaligkeit, starke Ausbildung des Vorderteils, grösste Höhe fast immer senkrecht unter dem Wirbel. Epidermis vorwiegend hellgrün und lebhaft gefärbt, Perlmutter weiss, glänzend.

Individuelle (sexuelle) und örtliche Nebenmodifikationen:

forma *compressa*: abnorm flach;

„ *ventricosa*: „ aufgeblasen;

forma *reniformis*: abnorm grosses Vorderteil, stark eingebogener Unterrand, kurzes, abwärts gebogenes Hinterteil;
„ *acutirostris*: abnorm spitzer (meist kurzer) Schnabel;
„ *longirostris*: „ langer (meist breiter) Schnabel;
„ *recurvirostris*: „ nach oben gekrümmter Schnabel;
„ *decurvata*: „ nach unten gekrümmter abgestutzter Schnabel;
„ *cellensoidea*: lange Form, Vorderteil ziemlich kurz, grösste Höhe unter dem Schild;
subvarietas *tenuissima*: flach, dünnschalig, glatte Oberfläche, hellgrüne, glänzende Epidermis;
subvarietas *cordata*: dickschalig, sehr verlängert, sehr aufgeblasen, Querdurchschnitt herzförmig.

2. Anodonta cygnea L. var. cellensis SCHRÖT.

Hauptcharaktermerkmale: Grösse, Dünnschaligkeit, oblonge Form infolge Parallelverlaufs des Ober- und Unterrandes. Dunkelgrüne Epidermis, rostrote Wirbel, Perlmutter bläulich weiss.

Individuelle (sexuelle) und örtliche Nebenmodifikationen:

forma *ventricosa*: abnorm aufgeblasen;
subvarietas *fragilissima*: um $^1/_3$ kleiner als der Typus, sehr dünnschalig, lebhaft grüne Epidermis, tief markierte, auf der Innenfläche sichtbare Anwachsstreifen, kurzer, meist spitzer Schnabel;
subvarietas *longirostris*: in der Grösse verkümmert, Hinterteil sehr verlängert, Vorderteil sehr kurz, Schnabel meist breit, Wirbel manchmal zerfressen;
a) forma *orthorhyncha*: Schnabel gerade verlaufend,
„ *recurvirostris*: „ auffallend nach oben,
„ *decurvata*: „ „ „ unten gekrümmt und abgestutzt.

3. Anodonta cygnea L. var. piscinalis NILS.

Hauptcharaktermerkmale: Mittlere Grösse, Festschaligkeit, glatte Oberfläche, glänzende, meist lebhaft gefärbte Epidermis, deutlicher Schild, in konkaver Kurve nach dem Schnabelende absteigender Oberrand. Schnabel vorwiegend spitz.

Individuelle (sexuelle) und örtliche Nebenmodifikationen:

forma *longirostris*: abnorm verlängert mit breiterem Schnabel;
a) *orthorhyncha*: Schnabel gerade verlaufend;

b) *recurvirostris*: Schnabel nach oben gekrümmt,

c) *decurvata*: „ „ unten gekrümmt und abgestutzt;

subvarietas *diminuata*: sehr schmal und abdominal verlängert, dünnschalig, glatte, glänzende Oberfläche, hellbraune Epidermis, breiter Schnabel;

a) forma *orthorhyncha*: Schnabel gerade verlaufend,

„ *decurvata*: „ nach unten gekrümmt und abgestutzt;

subvarietas *ponderosa*: elliptisch eiförmig, bauchig, sehr dickschalig, dunkelbraun einfärbige, rauhschieferige Epidermis.

4. Anodonta cygnea L. var. anatina L.

Hauptcharaktermerkmale: Kleinheit, Dünnschaligkeit, glänzendes Perlmutter, eiförmige Gestalt, engestehende Jahresringe.

Individuelle (sexuelle) und örtliche Nebenmodifikationen:

forma *longirostris*: abnorm verlängert, meist breiter Schnabel;

subvarietas *suevica*: langeiförmig, ziemlich dünnschalig, unregelmässig rippenstreifig, Schild und Schildchen abgerundet, Epidermis schmutzig olivenfarben.

a) forma *elliptica*: Schnabel gerade verlaufend und sehr abgerundet;

b) forma *decurvata*: Schnabel abwärts gekrümmt, etwas abgestutzt.

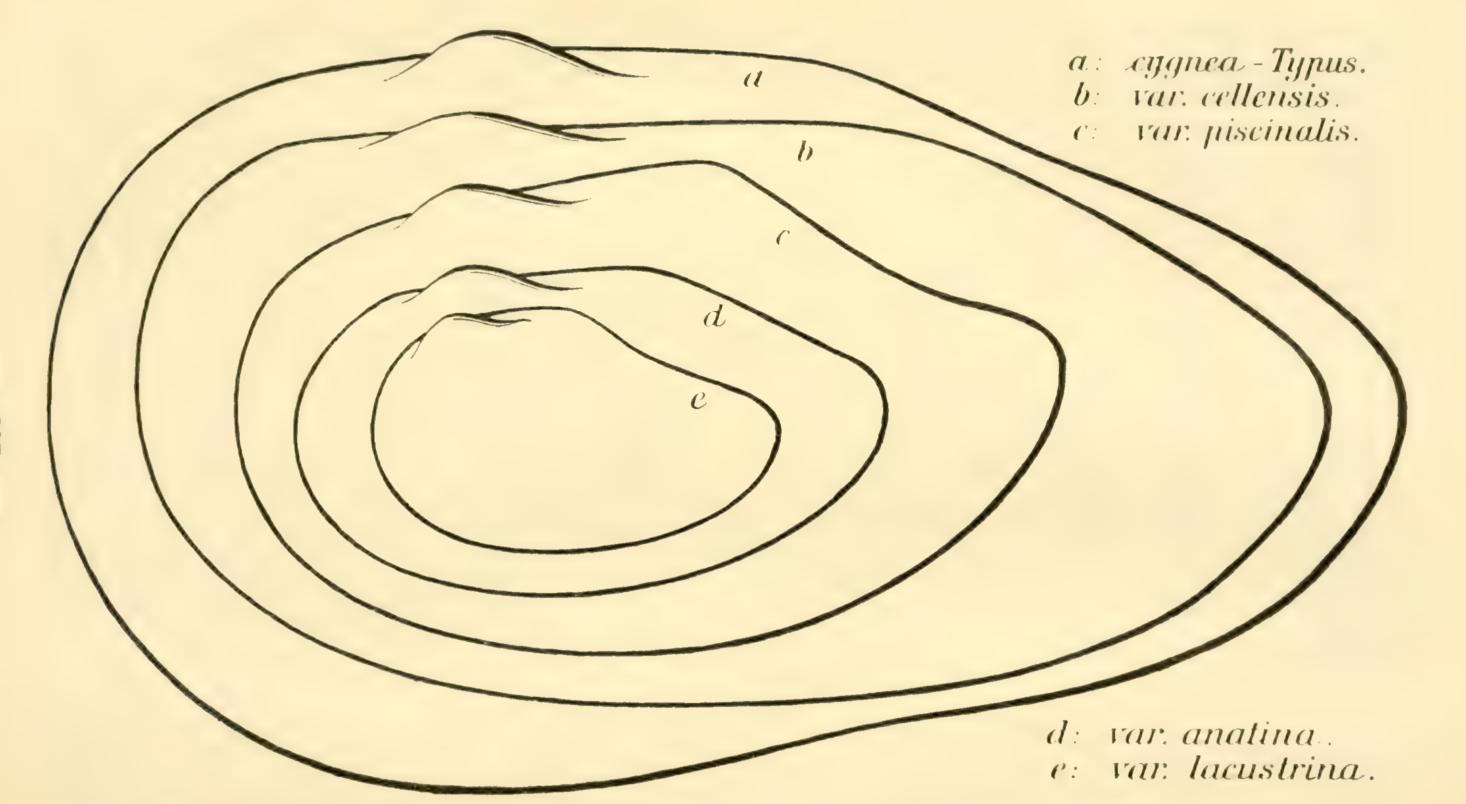
5. Anodonta cygnea L. var. lacustrina Cless.

Hauptcharaktermerkmale: Kleinheit, eiförmige Gestalt, ziemliche Flachheit, Festschaligkeit, sehr helle Epidermis, sehr verkürztes Vorderteil, engestehende Jahresringe.

Individuelle (sexuelle) und örtliche Nebenmodifikationen.

subvarietas *oviformis*: langeiförmig, Schildecke kaum markiert, breiter, abgerundeter Schnabel, rauhe, matte Oberfläche;

forma *longirostris*: auffallend langer, manchmal etwas nach oben gebogener Schnabel.



Umrisse für die normalen Altersformen der fünf Variationscentren.

Bezüglich des genetischen Zusammenhanges der vorliegenden Variationscentren liesse sich vielleicht folgende Darstellung geben:

A. cygnea L. — Zwischenformen — *A. cellensis* Schröt.

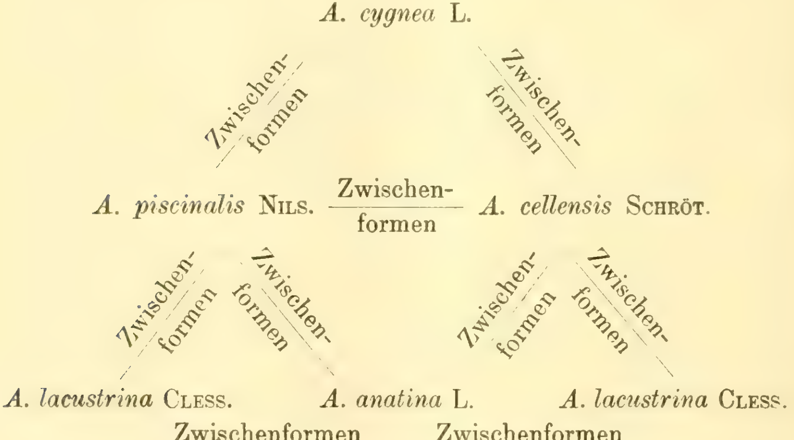
Zwischenformen | Zwischenformen

A. piscinalis Nils. — Zwischenformen — *A. anatina* L.

Zwischenformen | Zwischenformen

A. lacustrina Cless.

Ebenso berechtigt wäre auch diese Darstellung:



Es erübrigt nun noch die Betrachtung der auch in Württemberg heimischen zweiten Art der Gattung *Anodonta*, der kleinen Ohnzahnmuschel

VIII. Anodonta complanata Ziegl.

Diese Species ist von den neueren Malakologen, so auch von Clessin (30) anerkannt geblieben und zwar auf Grund, wenn auch unbedeutender, anatomischer Unterschiede, indem das Kiemengewebe

wesentlich zarter ist als bei *A. cygnea* L. Ausserdem schneiden die Querstreifen der Kiemen tiefer ein, die weniger markierten Längsstreifen verlaufen mehr in gerader Richtung und die Brutfächer bilden vollkommenere Quadrate (cfr. Clessin, Litteraturverzeichnis No. 18 und 30).

Bezüglich der Jugendform betonen auch Flemming (37) und Hazay (50) Unterschiede gegenüber den verschiedenen Formen der *Anodonta cygnea* L., indem sich die junge Muschel durch ausserordentliche Flachheit auszeichnet.

Auch diese kleine Teichmuschel ist Formenverschiedenheiten unterworfen, je nachdem sie sich in Altwassern oder mässig fliessendem Wasser entwickelt. Im ersteren Fall entstehen länglich ovale, im letzteren rhombische Formen, welche an ihren Rändern die verschiedensten Abänderungen erleiden. In seltenen Fällen bildet sich auch bei dieser Muschel eine wirkliche Schnabelmodifikation, wenn auch nie in solchem Grade, wie bei *A. cygnea* L., die sich neben individueller Anlage vielleicht auch auf das Vorhandensein eines tieferen Schlammbodens in stillen Flussbuchten zurückführen lassen dürfte. Eine ganze Reihe von Formverschiedenheiten sind in Kobelt's Fortsetzung der Rossmässler'schen Ikonographie im 6. Bd. Taf. 164 und 165 gegeben.

Ferner zählt Clessin in seiner Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz S. 718 nach Zelebor's (System. Verz. Erzherzogtum Österreich S. 24) Beschreibung zwei Varietäten auf, die sich auf Schalencharaktere stützen. So viel ist sicher, dass diese kleine Teichmuschel auch sehr variabel ist, wenn auch nicht in dem ausgedehnten Grade, wie *Anodonta cygnea* L. Der Bemerkung Clessin's (a. a. O. S. 18), dass sie immer gut erkenntlich sei, kann ich nicht völlig beipflichten. Ich halte es vielmehr für eine ziemlich schwierige Aufgabe, unsere *Anodonta complanata* Zglr. in ihren länglicheren Modifikationen immer sicher z. B. von subvar. *suevica* Kob. der *anatina*-Form unserer grossen Teichmuschel zu unterscheiden, um so mehr, als viele gemeinsame Fundplätze der *Anodonta complanata* Zglr. mit kleineren Modifikationen der grossen Teichmuschel vorhanden sind. Selbst die Flachheit, die engen Jahresringe und rhombisch-ovale Form sind keine zuverlässigen Merkmale, indem die weiblichen Schalen stets ziemlich verlängert und mehr aufgeblasen sind. Der einheitlichen Behandlung zu Gefallen möchte ich aber auch für diese Muschel noch die Diagnose geben und halte mich dabei im grossen und ganzen an diejenige von Clessin (18).

Muschel in der Regel spitz-eiförmig, dünnschalig, sehr wenig bauchig, stark gestreift mit deutlichen, ziemlich engestehenden Jahresringen; Vorderteil verkürzt und verschmälert, Hinterteil ziemlich verlängert und zugespitzt; Wirbel wenig hervortretend mit etwas engestehenderen Lamellen, als bei der vorigen Art, Schildchen klein, schmal und zusammengedrückt, Schild lang und schmal, Oberrand etwas ansteigend, mehr oder weniger gebogen, Vorderrand sehr schmal und zugespitzt gerundet; Unterrand lang und mässig konvex gebogen, bei dem Zusammentreffen mit dem kurzen und wenig gebogenen, ziemlich steil abfallenden Hinterrand eine in der Regel in die Längsachse der Muschel fallende, wenig abgerundete Ecke bildend; Ligament schmal, ziemlich dick; Ligamentalbucht seicht und rundlich; Schlossleiste schmal, bläulichweiss und gewöhnlich fettfleckig; Muskelnarben sehr vertieft; Epidermis von grünlichbrauner, selten hellerer Farbe. Die weiblichen Individuen zeichnen sich durch etwas stärkere Bauchung der Schalen aus. Länge: 60—80 mm, selten darüber[1], Höhe: 30—45 mm, Dicke: 15—20 mm. Wohnort: In Bächen und Flüssen.

In seltenen Fällen bildet, wie schon vorhin erwähnt wurde, die Muschel offenbar nur in individueller Beziehung eine mässige Schnabelform, doch halte ich es für überflüssig, dieselbe in analoger Weise, wie bei den Varietäten der grossen Teichmuschel, besonders herauszugreifen und zu benennen. Das Hinterteil der Muschel ist etwas stärker verlängert und das Ende etwas schnabelförmig verbreitert, dabei vielfach etwas herabgebogen.

Man muss sich, wie gesagt, sehr hüten, diese relativ seltene Formabweichung der *Anodonta complanata* Zglr. mit den kleinen Schnabelmodifikationen der *anatina*-Form bei der vorigen Art zu verwechseln.

In Württemberg liefern stille Buchten des Neckars und der oberen Donau dann und wann solche Formen, die mitunter als ein Produkt mehr angehäuften Schlammbodens anzusehen sein dürften. Die *complanata*-Formen, welche v. Martens (65) seiner Zeit aus dem Bodenseegebiet namhaft machte, dürften den flacheren Formen der Bodenseevarietät unserer grossen Teichmuschel zuzuzählen sein. Überhaupt wurde diese eigentümliche Muschel früher von verschiedenen Seiten für *Anodonta complanata* Zglr. erklärt und es lässt

[1] Es liegt mir ein Exemplar von Ulm (Weihung) vor, welches folgende Verhältnisse zeigt: Länge: 110 mm, Höhe: 60 mm, Dicke: 32 mm. Dabei zeigt diese Riesin eine selten schöne Ausbildung der typischen Charakteristika.

sich nicht leugnen, dass sich zuweilen in der That täuschend ähnliche Formen finden.

IX. Übersicht der Verbreitung der Anodonten in Württemberg.

Für die Verbreitung der Süsswassermollusken im speciellen hat Geyer (45) in seiner übersichtlich durchgeführten Arbeit über die allgemeine Verbreitung der Mollusken in Württemberg sehr beachtenswerte Gesichtspunkte aufgestellt. Er hebt zunächst hervor, dass die Süsswassermollusken eine weit allgemeinere Verbreitung erkennen lassen, als man auf den ersten Blick vermuten möchte, indem selbst die kleinsten Wasserbehälter, wie Tümpel, Lachen, Wiesengräben und Feldbrunnen sogar angesichts der Gefahr periodischer Austrocknung von Mollusken bewohnt werden. Wenn nun diese besonders gering ausgedehnten Gewässer für die Anodonten so gut wie nicht, oder nur in ganz geringem Prozentsatz in Betracht zu ziehen sind, müssen sie doch dann und wann als Mittel und Wege für die Verbreitung angesehen werden, namentlich dann, wenn sie, wie dies oftmals bei Wiesengräben der Fall ist, mit mehreren grösseren, stehenden Wassern kommunizieren und eine Verbindung derselben darstellen.

Als zweiten wichtigen Punkt betont der genannte Autor die mechanische Bewegung des Wassers als eingreifenden Faktor betreffs der Verbreitung der Süsswassermollusken und zwar in der Weise, dass letztere dadurch in zwei Gruppen geschieden werden, in die des stehenden und fliessenden Wassers. Nur wenige Arten vermögen es, den verschiedenen Bewegungsgraden sich anzupassen, nicht ohne indes solchergestalt sich zu verändern, dass die veränderten Lebensbedingungen schon in der äusseren Gestalt zum Ausdruck kommen, was durch die Flussformen der Anodonten bewiesen wird. Geyer weist ferner noch darauf hin, dass auch den Flussbewohnern die Bewegung des Wassers ihre Wohnplätze anweist, indem diese bei der Unmöglichkeit sich in rasch fliessenden Gewässern zu halten, auf diejenigen Teile der Flüsse beschränkt sind, welche bei ruhigem Dahinfliessen Sand und Schlamm ablagern. Besonders zu erwähnen wäre noch der Satz des genannten Autors: „Ausgleichend zwischen der Zone des starken Gefälls und der des ruhigen Unterlaufs treten in der ersteren die Altwasser an die Stelle der ruhigen Buchten und beherbergen eine Molluskenbevölkerung, die in ihrem Reichtum sich auffallend von der des molluskenarmen Flusses unterscheidet."

Weiterhin lenkt Geyer die Aufmerksamkeit noch auf die

chemische Beschaffenheit des Wassers, wobei namentlich der Kalkgehalt eine Rolle spielt und den nach dieser Hinsicht vielfach verändernd einwirkenden Einfluss der Wasserpflanzen, die sich, wie das auch schon Clessin (11) eingehend schilderte, ganz besonders im Habitus unserer Anodonten äussern. Wo der Pflanzenwuchs die Oberhand bekommt, hört das Anodontenleben unter dem Anzeichen fortschreitender Degeneration der Muscheln allmählich auf.

Geyer hat sodann zur Einteilung der Verbreitungsgebiete der Wassermollusken 6 Zonen, nämlich den Schwarzwald, das untere Neckar- und Taubergebiet, das obere Neckargebiet, die Alb und Oberschwaben in Vorschlag gebracht, die ich vollständig acceptiere, insofern sie auch für die Anodonten wichtige Gesichtspunkte bieten, indem diese Muscheln ihrer Natur nach durchaus an das stehende Wasser gebunden sind und deshalb hauptsächlich in denjenigen Gebieten zu Hause sein werden, wo solches reichlich vorhanden ist. Was an Anodonten in Flüssen vorkommt, ist zwar ein relativ beträchtlicher Teil, aber es sind unfreiwillig verirrte Schäflein, die ihre passive Wanderlust mit mehr oder weniger starker Verkümmerung zu büssen haben, trotzdem sie meist nur in stilleren Buchten grösserer Flüsse und in träge schleichenden Bächen gefunden werden. Es darf uns deshalb nicht wundernehmen, dass Oberschwaben als das Gebiet der stehenden Gewässer aller Art und der Torfmoore nebst den vielen träge fliessenden Bächen das Eldorado für die gesamten Süsswassermollusken im allgemeinen und für die Anodonten im speciellen ist, wenn sich gleich, wie wir nachher sehen werden, die schönste Ausbildungsstufe gerade dort weniger häufig findet.

Das Schwarzwaldgebiet ist, wie überhaupt an schalentragenden Mollusken, so auch an Anodonten überaus arm. Bis jetzt ist meines Wissens nur die Kümmerform *anatina* L. in der Nagold bei Thalmühle gefunden worden (Lehrer Hermann).

Das untere Neckargebiet und Taubergebiet, wobei in ersteres übrigens auch die Flussgebiete der Enz, der Rems, der Murr, der Zaber, der Kocher und Jagst zur Vervollständigung mit einzurechnen sind, bieten uns zunächst die *piscinalis*- und *anatina*-Form in reichlicher Menge. Von der letzteren sind hauptsächlich folgende Fundorte zu erwähnen (sämtliche aus der Vereinssammlung):

Flossgasse bei Berg (v. Krauss),
Mühlbach bei Ludwigsburg (Bauer),
Neckar bei Pliezhausen (Graf v. Scheler),
Neckar bei Lauffen (v. Bühler),

Sontheimer Altwasser bei Heilbronn,
Zollhafen in Heilbronn (Graf v. Scheler),
Enz bei Bissingen (Graf v. Scheler),
Murr bei Murr (Lehrer Hermann),
Jagst bei Erlenbach (v. Bühler),
Schwippe bei Darmsheim (Lehrer Geyer),
Lein bei Welzheim (v. Krauss),
Tauber bei Mergentheim (Fuchs),
Tauber bei Creglingen (Dr. Ludwig).

Aus dem Neckar bei Aldingen, sowie aus der Flossgasse bei Berg befinden sich in unserer Vereinssammlung Exemplare der subvar. *suevica* Kob. Die *piscinalis*-Form findet sich den ganzen unteren Neckar entlang in stillen Buchten; hauptsächlich sind Fundplätze bei Lauffen und bei Heilbronn zu erwähnen. In der Enz wurde sie bei Bissingen gefunden. Aus der Kocher ist ein Fundort bei Hall bekannt, während im Remsgebiet der Sauerbach bei Essingen schöne Formen beherbergt.

Besonders schöne *piscinalis*-Formen endlich wurden vor etwa 20 Jahren bei Gollenhofen, in der Nähe von Mögglingen gefunden; leider fehlt eine genaue Angabe des Gewässers und der Stelle in demselben. Demnach sind folgende Fundorte zu verzeichnen:

Enz bei Bissingen (Graf v. Scheler),
Neckar bei Hofen (Überschwemmungslache) (Dr. Vosseler),
Neckar bei Lauffen (stille Buchten) (v. Bühler),
Neckar bei Heilbronn (stille Buchten und Hafenbassins),
Neckarschleusse bei Pleidelsheim, Kocher bei Hall,
Sauerbach bei Essingen und wahrscheinlich ein früher vorhandener kleiner Teich bei Gollenhofen (nahe bei Mögglingen[1] (Lehrer Storz, Graf v. Scheler, Freih. König-Warthausen).

Die nur spärlich vorhandenen stehenden Gewässer der zweiten und dritten Verbreitungszone enthalten einzeln sowohl die typische *cellensis*-Form, wie auch deren mehr oder minder degenerierte Schnabelmodifikationen, vor allem aber dürfen wir in diesen Gebieten die *cygnea*-Form in ihrer schönsten Ausbildung suchen. Die wenigen wirklichen Teiche und Weiher, die durch kleine Durchflüsse vor Versumpfung und Überhandnehmen des Pflanzenwuchses geschützt sind und deshalb in der Regel auch zur Fischzucht benützt werden,

[1] Ich möchte diese Formen übrigens als Zwischenausbildungsstufen von *Anodonta cygnea*-Typus und var. *piscinalis* Nils. ansehen.

beherbergen sie sämtlich. Da haben wir als Fundorte hauptsächlich die folgenden zu verzeichnen:

Der Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg[1],
der Aalkistensee bei Maulbronn (Vosseler, Waaser),
den ehemaligen Elfinger Weiher bei Maulbronn (Bühler),
die unteren Teiche des Kgl. Schlossgartens in Stuttgart,
das Bassin des Winterhafens in Heilbronn (Dr. Lampert).

An letzterem Fundort herrscht die „cellensoide“ Form der *Anodonta cygnea* L. vor, ausserdem trifft man dortselbst auch Übergangsformen zur var. *piscinalis* L., sowie letztere selbst.

Die typische Form der var. *cellensis* findet sich in den beiden letzten Verbreitungszonen nur sehr zerstreut, in schönster Ausbildung war sie im sogenannten Serpentinkanal der oberen Abteilung des Kgl. Schlossgartens in Stuttgart anzutreffen; leider ist der Fundort infolge von Zuschüttung des Kanals seit mehr als einem Jahrzehnt verloren gegangen. Ferner beherbergt der Bärensee und Pfaffensee im Solitüdepark, sowie die Schwippe bei Darmsheim diese Muschel, jedoch in minder schöner Vollendung und mehr und mehr in die Schnabelmodifikation übergehend, wie sich die letztere auch in einigen Lachen der Schlotwiese findet.

Das obere Neckargebiet, zu welchem wir die Gebiete der Nebenflüsse Fils, Kersch, Echaz, Erms, Aich, Steinlach, Ammer, Starzel, Eyach und Prim rechnen wollen, ist im allgemeinen recht arm an Anodonten und weist meist nur die Bachform *anatina* L. mit ihren Nebenmodifikationen auf, aus dem einfachen Grunde, weil es mit Teichen und Weihern in der ganzen Gegend recht armselig bestellt ist. Die träge Blaulach bei Tübingen bietet eine etwas decurvate *cellensis*-Form. Bei Oberwälden, OA. Göppingen, liegt in einem romantischen Waldthale ein kleiner Teich, der ziemlich grosse, etwas dickschalige Schnabelformen von der var. *cellensis* beherbergt, die sich aber durch starke Wirbelkaries auszeichnen. Ein fast kongruentes Exemplar befindet sich in unserer Sammlung von Tuttlingen, leider auch ohne genaue Angabe des Fundplatzes. Im übrigen entnehmen wir dem ganzen oberen Neckargebiet zwischen Schurwald, Filder, Schönbuch und Alb meist nur *anatina*-Formen. Aus der Aich bei Grötzingen stammen Kobelt's Originalexemplare der subvar. *suevica* Kob., etwas weniger charakteristische birgt der Neckar bei Neckarthailfingen.

---

[1] v. Seckendorff (76) betrachtete die Monrepos-Anodonten als die „species“ *ponderosa* Pfr.

Die Alb selbst, also die fünfte Verbreitungszone, kann in Bezug auf Muscheln so gut wie gar nicht in Betracht kommen; unsere Vereinssammlung hat demnach auch von dort weder einen *Unio* noch eine *Anodonta* zu verzeichnen. Das Gebiet ist auch schon in Bezug auf die Wassergastropoden das denkbar ärmste. „Wie ein Grenzwall — sagt GEYER (45) — schiebt sich die Wasserscheide am Nordwestrand des Plateaus zwischen die beiden von Wassermollusken bewohnten Gebiete, die wir als oberschwäbisches und niederschwäbisches bezeichnen können. Jede Verbindung ist auf der ganzen Linie von der Prim und Elta an bis zur Brenz unterbrochen. Die Hochfläche selbst ist höchstens von einigen Limnaeen und Pisidien bewohnt, in den Thälern aber, insbesondere in denen der langsam fliessenden Donauzuflüsse, nimmt die Wasserfauna zu." Es erhellt daraus, dass wir höchstens in derartigen Gewässern vielleicht ab und zu eine *Anodonta* erwarten dürfen, sofern sie stillere Buchten aufweisen.

Dagegen ist das als die sechste und grösste Verbreitungszone von der schwäbischen Alb bis zum Bodensee und an den Fuss der Alpen sich erstreckende Oberschwaben, wie schon vorhin erwähnt, das Eldorado für die Süsswassermollusken im allgemeinen und für unsere Anodonten im speciellen durch seine vielen grösseren und kleineren Teiche und Weiher, die zwar mehrfach in Torfgründen liegen, und durch die grosse Anzahl träge fliessender Bäche. Wir wollen mit dem an die schwäbische Alb angrenzenden Gebiet der Donau beginnen, zu welchem die Gebiete der Nebenflüsse Blau, Weihung, Schmiech, Lauter, Aach, Lauchert, Roth, Westernach, Riss, Kanzach, Schwarzach, Ostrach und Ablach zu rechnen sind. Da finden wir hauptsächlich die *piscinalis*-Form in kurzer und langer Gestalt, ebenso z. T. merkwürdige Schnabelmodifikationen der var. *cellensis* in stillen Buchten und Altwassern der Donau, so namentlich bei Ehingen, Munderkingen und Berg und ebenso bei Ulm. Das Gebiet der Riss zeigt Schnabelformen der var. *cellensis* SCHRÖT., an wenigen Orten *piscinalis*-Formen, an mehreren die kleine *anatina* L., bei Warthausen speciell eine decurvate Modifikation der KOBELT'schen Subvarietät *suevica*.

Der in die weitere Umgrenzung des Donauthales fallende Federsee, das grösste stehende Gewässer der oberschwäbischen Torfgründe, zeigt zweierlei Formen der var. *cellensis* SCHRÖT. Einmal finden wir im See selbst die sehr schöne, dünnschalige subvar. *fragilissima* CLESS., eine ganz eigentümliche Schlammmuschel, weiterhin im süd-

wärts gelegenen Kanal eine Schnabelform dieser Varietät, offenbar diejenige Form, welche SCHLICHTER (74) in Anbetracht einer anderen Färbung der Kiemen für var. *piscinalis* NILS. hält. Der Federsee-*fragilissima* sehr ähnliche Formen birgt der Aiweiher bei Stafflangen, OA. Biberach, in welchem ausserdem merkwürdigerweise eine kurze, ziemlich starkschalige *piscinalis*-Form herrscht, das mir einzig bekannte wirkliche Zusammenleben von var. *cellensis* und *piscinalis*. Ganz aparte Eigentümlichkeiten bietet der Lindenweiher bei Unteressendorf, über dessen Verhältnisse sich CLESSIN (31) schon vor 25 Jahren eingehend geäussert hat und worüber ich bei früherer Gelegenheit bereits zu berichten hatte. Ich will hier nur noch einmal auf das Charakteristische der Eigentümlichkeiten dieses Weihers hinweisen, welches darin besteht, dass im Lindenriede eine grössere Anzahl von Quellen entspringen, die aus trichterförmigen Löchern kommen und das Wasser des Weihers reinigen, so dass die dortigen Mollusken sich stets in reinem Wasser befinden. Deshalb treffen wir dort mitten in den Torfgründen eine Muschel, welche, wie wir früher zu konstatieren in der Lage waren, relativ reines Wasser zu ihrer Existenz braucht, nämlich die *piscinalis*-Form. Das Merkwürdige dabei ist, dass sie sowohl in der typischen Gestalt und in ihrer eigentümlichen Festschaligkeit, als auch in der höchst merkwürdigen *diminuata*-Varietät auftritt, welche ebenfalls CLESSIN (16) beschrieb.

Im ausfliessenden Lindenweiherbach treffen wir plötzlich wieder die *anatina*-Form[1] und zwar die KOBELT'sche Subvarietät *suevica* in einer merkwürdigen decurvaten Modifikation, aber von bedeutenderer Grösse, als die KOBELT'schen Originale aus der Aich bei Grötzingen im oberen Neckargebiet und am meisten ähnlich den Exemplaren aus der Riss bei Warthausen.

Überschreiten wir endlich die Wasserscheide zwischen Riss und Schussen und eilen mit Umfassung des Argengebietes dem Bodensee zu, so treffen wir zunächst in dem grossen und schönen Schweigfurter Weiher bei Schussenried wahre Prachtexemplare der typischen var. *cellensis* SCHRÖT. und unter diesen auch schöne *ventricosa*-Formen. Trotzdem dieses Wasser in einem Torfgrund liegt und der Torf dem Pflanzenwuchs im allgemeinen nachteilig ist, gedeiht dieser doch bis zu einem gewissen Grade im Schweigfurter Weiher, in welchem besonders *Nymphaea alba*, die weisse Wasserrose, auffällt. Wir haben

[1] In diesem Fall direkt von der *piscinalis*-Varietät des Weihers abzuleiten.

in diesem kleinen See offenbar die vollendetsten Bedingungen für die schöne Entwickelung des *cellensis*-Typus vor uns [1]. Die Muscheln sind mit denen aus dem früheren Serpentinkanal des Stuttgarter Schlossgartens fast vollkommen kongruent, nur etwas dickschaliger, meist bauchiger und haben infolge des Torfwassers mehr rostbraun gefärbte Wirbel, die dann und wann Korrosionserscheinungen zeigen. Ausserdem bekunden dieselben, wie ich mich im vergangenen Sommer an Ort und Stelle zu überzeugen Gelegenheit hatte, eine ziemliche Beständigkeit in der Form, nur zuweilen werden sie langschnäbliger und bleiben dann auch etwas kleiner. Dagegen treffen wir in der durch die Schweigfurter Mühle abfliessenden Schussen ganz merkwürdige Schnabelformen, meist bedeutend in der Grösse reduziert und im Abdomen sehr verlängert, wobei die meisten Individuen ausserdem die dekurvate Form annehmen.

Ganz andere Verhältnisse zeigt der nahe gelegene, viel kleinere Olzreuter Teich, indem man dort die schönsten, wunderbar hellgrün gefärbten, merklich dickschaligen *piscinalis*-Formen in allen möglichen Modifikationen antrifft; besonders schön sind die *recurvirostris*- und *decurvata*-Formen dieser Varietät. Ich war leider durch einen starken Gewitterschauer verhindert, mich persönlich über die Verhältnisse dieses Teiches zu orientieren, der mitten im *cellensis*-Heer auf einmal besonders schöne *piscinalis*-Formen beherbergt.

Erwähnenswert scheinen mir jetzt besonders noch der Leutkircher Stadtweiher, der Bibersee und Schreckensee, der Altweiher bei Altshausen, der Schlossteich in Waldsee und der Rösslerweiher auf der Höhe oberhalb Weingarten. Der erstere zeichnet sich in Bezug auf die Anodonten dadurch aus, dass er sowohl mittelgross ausgebildete typische *cellensis*- wie auch kurze und langschnäbelige *anatina*-Formen birgt, eine Thatsache, welche wiederum dafür spricht, die var. *anatina* L. vielfach als Kümmerform der *cellensis* Schröt. anzusehen. Warum aber beiderlei Muscheln unter anscheinend gleichen Lebensbedingungen vorkommen, dürfte auffallen, und ich kann dafür leider keine stichhaltige Erklärung finden. Der Bibersee beherbergt kleinere *cellensis*-Formen, welche annähernd die Charaktere der subvarietas *fragilissima* Cless. aufweisen, während der Schreckensee sich durch sehr charakteristische, sowohl normale, wie auch langschnäblige *piscinalis*-Formen auszeichnet. Diese zeigen

[1] v. Seckendorff (76) hielt diese schönen *cellensis*-Formen für *cygnea* L., wahrscheinlich in Anbetracht ihrer Grösse, während er die kleineren, in der Regel etwas langschnäbligeren Formen als *rostrata* Held u. Kok. erklärte.

ausserdem noch die Merkwürdigkeit, dass sich, von den allergeringsten Ausnahmen abgesehen, das Hauptmerkmal der typischen Stammform *cygnea*, d. h. die bedeutendere Ausbildung des Vorderteiles, wodurch der grösste Höhendurchmesser der Schale senkrecht unter den Wirbel verlegt wird, bis zu einem ziemlich bemerkbaren Grade erhalten hat. Der Altweiher bei Altshausen birgt hauptsächlich langschnäbelige *cellensis*-Formen, und unter diesen findet man die schönsten *recurvirostris*-Modifikationen. Miller (69) erwähnt aus dem vorliegenden Fundorte ein Exemplar der *cellensis* von 19,6 cm Länge. Der Schlossteich in Waldsee liefert auf einmal ziemlich schwerschalige, aber vorwiegend dunkel kolorierte *cygnea*-Formen, meist in einer etwas cellensoiden Modifikation[1], ebenso Übergangsformen von *cygnea* zu var. *piscinalis* Nils., während der Rössler- oder Rösslesweiher bei Weingarten wahre Prachtexemplare des echtesten *cygnea*-Typus darbietet, Muscheln, die sich besonders durch ein wunderschönes Grasgrün ihrer Epidermis bei glänzendem und weissem Perlmutter auszeichnen.

Kommen wir entlang der Flüsse Schussen und Argen endlich an den Bodensee, so finden wir in der Argen mancherorts gestreckte *anatina*-Formen, bei Friedrichshafen birgt ein kleiner Teich nördlich der Stadt etwas kleinere, aber typische *cellensis*, während an den Ufern des Bodensees selbst die ausgeworfenen Schalen meist von der charakteristischen *lacustrina-oviformis*, seltener *anatina*-ähnliche Muscheln liegen[2]. Diese Anodontenformen bilden sich indessen, wie auch schon Geyer (45) hervorhebt, nur an solchen Uferstellen, wo die eigentümlichen Verhältnisse des Sees zu voller Wirkung kommen, nämlich hoher, sich gleichbleibender Kalkgehalt, sandiger Grund mit wenig Wasserpflanzen, kräftiger Wellenschlag, welcher die Tiere nötigt, sich mit dem Fusse in den Grund einzubohren, endlich Wechsel der Temperatur mit den Jahreszeiten und des Wasserstandes um 2—3 m zwischen Sommer und Winter.

Hiernach hätten wir für Oberschwaben nach Massgabe unserer Vereinssammlung hauptsächlich folgende Fundorte in Bezug auf die einzelnen Variationstypen aufzuführen:

Anodonta cygnea-Typus (in zuweilen cellensoider Modifikation):
Rösslerweiher bei Weingarten, Schlossteich in Waldsee.

---

[1] v. Seckendorff (76) zählte diese zu *cellensis* Schröt.

[2] Es sind dies offenbar jene etwas dubiosen Formen, welche Günther (49) für *Anodonta piscinalis* Nils. hielt und welche, wie schon früher erwähnt, aus den Flüssen bei Hochwasser in den See geschwemmt werden.

var. *cellensis*-Typus: Schweigfurter Weiher bei Schussenried, Ebenweiler OA. Saulgau (ohne nähere Angabe des Gewässers), kleiner Teich bei Friedrichshafen, Stadtweiher in Leutkirch, Bibersee (Dr. Buchner, Prof. Richter).

subvarietas *fragilissima:* Federsee bei Buchau, Aiweiher bei Stafflangen, Wilhelmsdorfer Weiher, Umgegend von Wolfegg (ohne nähere Angabe des Gewässers) (Baron König).

subvarietas *longirostris:* Altwasser der Donau bei Ulm, Berg und Munderkingen, Altwasser der Roth bei Dellmensingen OA. Laupheim, Badplatz Biberach (Riss), Federseekanal bei Buchau, Ebenweiler OA. Saulgau (ohne nähere Angabe des Gewässers), Altweiher bei Altshausen, Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle.

var. *piscinalis* Nils. und Schnabelmodifikationen: Donau bei Berg OA. Ehingen, Roth bei Dellmensingen OA. Laupheim, Olzreuter Teich bei Schussenried, Lindenweiher bei Essendorf, Schreckensee (Graf v. Scheler, Dr. Lampert).

subvar. *diminuata* Cless.: Lindenweiher bei Essendorf (Miller).

var. *anatina* L.: Riss bei Warthausen, Wassergräben bei Laupheim, Altlache bei Ehingen a. D., Altwasser der Argen zwischen Giessenbrücke und Oberdorf, Stadtweiher in Leutkirch (Freih. König-Warthausen, Graf v. Scheler).

subvar. *suevica* Kob. (vielfach in decurvater Form): Donau bei Munderkingen, Riss bei Warthausen, Lindenweiherbach bei Essendorf (v. Bühler, Freih. König-Warthausen).

var. *lacustrina* Cless., subvar. *oviformis* Cless.: Bodensee am ganzen nördlichen Seeufer entlang (Klunzinger, Buchner).

Anodonta complanata Zglr. scheint auf die den Anodonten zugänglichen Zonen gleichmässig verbreitet zu sein, die Fundorte unserer Vereinssammlung sind: Enz bei Bietigheim, Jagst bei Schönthal, Donau bei Ulm, Rottenacker und Munderkingen, Westrach bei Laupheim (in der Riss wahrscheinlich) (Gutekunst, v. Bühler).

X. Anhang.

Vergleich einer Anzahl ausländischer Anodontenformen mit den einheimischen Variationstypen der *Anodonta cygnea* L.

Nach v. Middendorff (68) erstrecken einige Modifikationen der *Anodonta cygnea* L. ihr Verbreitungsgebiet durch die ganze nördliche Hälfte Asiens bis zum Beringsmeer, so besonders die subvarietas *cellensis* Schröt. Der Autor wollte dieselbe anfänglich als *Anodonta*

Beringiana beschreiben, sah aber die Übereinstimmung mit den ventricosen Individuen unserer *cellensis*-Form, und erwähnt dabei, dass die weiblichen Muscheln in der Quere noch weiter gestreckt sind (op. cit. S. 285). Die bedeutendere Dickschaligkeit lässt übrigens auf die enge Zusammengehörigkeit dieser weit östlichen Form mit der typischen *cygnea*-Form schliessen, welche überhaupt gegen Osten hin zur Ponderosität geneigt ist, was schon HAZAY bezüglich der Muscheln in der Budapester Fauna erwähnt. Auch die kleine *anatina*-Form wird in Nordrussland nach v. MIDDENDORFF viel dickschaliger. Auch hinsichtlich der Grösse scheinen für die *Anodonta cygnea* L. der östlichen Verbreitungsbezirke weitere Grenzen gezogen zu sein als bei uns, was schon das früher erwähnte prachtvolle Astrachaner Exemplar in der Freih. KÖNIG-WARTHAUSEN'schen Sammlung beweist. v. MIDDENDORFF hebt aber ganz besonders jene riesenhafte Najadenform für Sibirien hervor, die er als *Anodonta herculea* v. MIDD. beschrieb und im angeführten Werke (Taf. XXI Fig. 5, Taf. XXII Fig. 1 u. 2, Taf. XXVI Fig. 1 u. 2) abbildete. Er erwähnt dabei Exemplare von 195 mm Höhe, welche auf etwa 400 mm Länge schliessen lassen, und stellt sie der *ponderosa*-Form unserer *Anodonta cygnea* L. nahe. Die Muschel ist sehr dickschalig, der Schild bleibt auch bei den ausgewachsenen Exemplaren stark ausgebildet, die Muskeleindrücke sind noch stärker als bei der dickschaligen Modifikation der *cygnea*-Form, die Schlossleisten sind sehr dick entwickelt und schwielig. Die jungen Exemplare zeigen sich an Formverhältnissen und Farbe völlig mit den alten Tieren übereinstimmend, indes ist die ungewöhnliche Grösse und Dicke nur bei ganz alten Exemplaren zu konstatieren.

v. MIDDENDORFF erblickt in dieser *Anodonta herculea* nur schwer einen schlagenden Unterschied gegen die frühere PFEIFFER'sche Species *ponderosa*. Ich möchte aber mit anderen Malakologen diese Riesenform in Anbetracht ihres grossen flügelartigen Schildes als eine Verwandte der chinesischen grossen *Dipsas*-Arten, besonders des *Dipsas plicatus* LEACH, ansehen und weniger für eine echte *Anodonta* halten, doch lässt sich nichts Sicheres aus LEACH's Diagnose schliessen. Die grossen chinesischen echten Anodonten sind alle viel dünnschaliger als die *Dipsas*-Arten, jedenfalls kaum dickschaliger als unsere grossen einheimischen Formen.

Der Saisan-See an der chinesisch-sibirischen Grenze beherbergt eine kleine Anodontenform mit sehr kariöser Schale, die ganz auffallend mit unserer Hungerform *anatina* übereinstimmt und jedenfalls

nichts von der Dickschaligkeit zeigt, welche v. MIDDENDORFF für die russischen *anatina*-Formen erwähnt. Auch von Irmelkowo sind unserer allgemeinen Sammlung neuerdings kleine Anodontenformen zugegangen, welche sich fast ganz mit den verkümmerten *cellensis*- und *piscinalis*-Schnabelformen unserer Flüsse decken. Ein kleiner Unterschied ist höchstens in der etwas geringeren Dicke der Schale und in dem, wenn auch verlängerten, so doch ziemlich abgerundeten Hinterende zu konstatieren. Beide dem Fundplatz nach so wertvolle Formen verdankt unsere Sammlung der Liebenswürdigkeit des Freiherrn Dr. RICHARD KÖNIG-WARTHAUSEN.

Eine interessante Zusammenstellung der Anodonten des Mansfelder Salzsees hat KOBELT im 7. Band der neuen Folge von ROSSMÄSSLER's Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken auf S. 45 u. ff. gegeben. Diese Formen sind natürlich auch von der „Nouvelle École“ zu neuer Artenfabrikation gründlich ausgebeutet worden, schliessen sich aber, wie auch aus dem Vergleich mit unseren württembergischen Formen hervorgeht, zum Teil ganz, mindestens fast ganz den Modifikationen unserer *Anodonta cygnea* L. an. KOBELT sieht ebenfalls in allen diesen Formen nur individuelle Formenspiele der var. *piscinalis* NILS. und nennt sie eine Seeform derselben, für welche er den SCHLÜTER'schen Namen *A. confervigera* billigt. Er betont für diese Anodonten als charakteristisch die Merkmale, welche die *lacustrina*-Gruppe zeigt, nämlich die lebhaftere Färbung der Epidermis, die festere Schale und Glätte, die gute Erhaltung und den feinen Konfervenüberzug des Schnabels. Wir haben also gewissermassen Zwischenglieder zwischen der *piscinalis*-Form und der CLESSIN'schen Varietät *lacustrina* vor uns. Bezüglich der genaueren Beschreibung verweise ich auf das angeführte Werk und mache besonders auf die von KOBELT gefertigten ganz ausgezeichneten Abbildungen aufmerksam mit dem Anfügen, dass *Anodonta baudoniana* DROUËT geradezu kongruent ist mit unseren württembergischen *piscinalis*-Formen aus dem Aiweiher bei Stafflangen OA. Biberach, dass die *Anodonta Journei* BOURG., *journeopis* SCHROD. und *manica* SERV. gestrecktere Modifikationen derselben darstellen, während die *Anodonta Richardi* SCHROD. und *macula* SHEPP. *lacustrina*-Charaktere aufweisen. Soviel aber steht für mich unter allen Umständen fest, dass es keine „Arten“ sind, sondern nur Nebenmodifikationen der Standortformen der *Anodonta cygnea* L.

Noch weniger von der *piscinalis*-Gruppe ist die *Anodonta Arnouldi* BOURG. zu trennen, das betont KOBELT am angeführten Orte

S. 97 ebenfalls ausdrücklich, wir haben nichts anderes als eine kürzere Mittelform dieser Varietät vor uns. (Abb. a. a. O. Taf. 207.) Die Kobelt'schen Spanier *Anodonta Calderoni* und *bactica* dagegen machen einen exotischen Eindruck und sind nicht wohl mit unseren Formen zu vergleichen. (Abb. a. a. O. Taf. 197 u. op. cit. dritter Band, Taf. 89 u. 90.)

Jetzt kommt aber eine Anzahl italienischer Arten, die eminente Ähnlichkeit mit einigen unserer württembergischen Vorkommnisse zeigen. Zunächst *Anodonta longirostris* Drouët (35). Die Muschel ist lang eirund mit auffallend verlängertem Hinterteil, ziemlich bauchig, dünnschalig und besonders nach hinten zerbrechlich, unregelmässig rauh gefurcht, kastanienbraun, nach den Wirbeln hin heller. Ober- und Unterrand sind fast parallel, doch der obere ganz leicht im Bogen ansteigend, der hintere in einen sehr langen, geraden, hinten stumpf abgerundeten Schnabel ausgezogen. Die Wirbel liegen ganz weit nach vorne und springen kaum vor. Diese also beschriebene und von Kobelt abgebildete Muschel (Rossmässler's Ikonographie, neue Folge, Bd. II S. 51 und Taf. 58) lebt in den lombardischen und piemontesischen Gewässern, das am angeführten Orte abgebildete Exemplar stammt aus dem Tanaro.

Ich konnte es mir nicht versagen, auf meiner vierten Tafel in Fig. 4 eine Muschel aus der Donau bei Ulm abzubilden, um die frappante Ähnlichkeit mit der Drouët'schen Species zu zeigen. Offenbar ist jene wie diese eine besondere Kümmerform der *cellensis*-Schnabelmodifikation fliessender Gewässer, als ein Produkt von ganz bestimmten Wasserverhältnissen anzusehen, die allem Anscheine nach in den oberitalienischen Gewässern häufiger vorliegen. Ich will aber durchaus nicht behaupten, dass unsere aussergewöhnliche Donauform mit der Drouët'schen *Anodonta* zu identifizieren sei, ich betone nur nochmals ausdrücklich die frappante Ähnlichkeit.

Eine zweite Art, sehr ähnlich der Hungerform *anatina* L., ist eine andere *Anodonta* aus Fagagna in der Provinz Udine, die *Anodonta utinensis* Drouët (a. a. O. S. 109 No. 69), eine ziemlich regelmässig ovale Muschel, kaum aufgeblasen, dünnschalig und nach hinten zugespitzt, mit unregelmässigen faltenartigen Furchen skulptiert, in der Enge der Jahresringe und dem spitzen, kaum nennenswerten Schnabel sich als Kümmerform erweisend (Abb. Rossmässl., Ikonogr., neue Folge, Bd. II Taf. 58). Eine dritte Species aus jener Gegend, besonders aus den Seen von Oggiono und Annone, ist die *Anodonta cristata* Drouët (a. a. O. S. 124 No. 80. Abb. Rossmässl.,

Ikonogr., neue Folge, Bd. II Taf. 58), ausgezeichnet durch den hohen Schild, der in einen förmlichen Flügelansatz ausgeht. Im übrigen erinnert sie an die besonders stark rhombischen Jugendformen unserer Anodonten. Die Flügelbildung oder zum mindesten ein stark ausgebildeter Schild findet sich wie bei den Jugendformen unserer Teichmuscheln, so bei allen denjenigen rundlichen Najadenarten, welche im Boden eines Haltes gegen stärkere Strömung bedürfen. Ich erinnere nur an die zum Teil auffallend „geflügelten“ nordamerikanischen und chinesischen *Unio*-Arten. *Anodonta Alseriae* Drouët (a. a. O. S. 93 No. 56. Abb. Rossmässl., Ikonogr., neue Folge, Bd. II Taf. 54) erinnert mit ihrem ziemlich gerade verlaufenden Oberrand, ihren niedergedrückten Wirbeln, ihrer Dünnschaligkeit und relativen Aufgeblasenheit an Mittelformen unserer *A. cygnea* L. var. *cellensis* Schröt. Kobelt betont in der „Ikonographie“ dabei besonders, dass die vorliegende *Anodonta* eine sehr wenig ausgezeichnete Form sei, die kaum einen eigenen Namen verdient. *Anodonta scapulosa* Drouët (a. a. O. S. 104 No. 66. Abb. Rossmässl., Ikonogr., neue Folge, Bd. II Taf. 59) erinnert durch den herabgekrümmten Schnabel, durch die braungelbe Farbe und den abgeriebenen Wirbel lebhaft an die decurvierte *piscinalis-diminuata*-Form des oberschwäbischen Lindenweihers in unserer württembergischen Sammlung, während *Anodonta romana* Drouët (ibid.) in ihrer Dünnschaligkeit und lang eirunden Form zum *cellensis*-Typus hinneigt. Kobelt bringt sie in die Nähe der vorhin eingehender erwähnten *Anodonta longirostris* Drouët. *Anodonta leprosa* Parreys ex rec. Drouët (Rossmäss., Ikonogr., neue Folge, Bd. II Taf. 60) nähert sich wieder der *piscinalis*-Form mit ihrem etwas ansteigenden Oberrand und dem leicht abgestutzten Schnabel. Sonst ist sie entschieden schlanker als unsere württembergischen Formen dieser Varietät. Auch diese eben angeführten drei Anodontenformen gehören Italien an. Noch eine für den Vergleich interessante und erwähnenswerte Form ist die *Anodonta benacensis* Villa (1) vom Gardasee, eine unregelmässig eiförmige, mehr oder minder deutlich fünfeckige Muschel, oben mit einem ziemlich hohen dreieckigen Flügel, ziemlich gewölbt und dünnschalig, mit kurzem, fast senkrecht abgestutztem Vorderrand und ebenfalls ziemlich kurzem, aber in einen breit abgerundeten Schnabel ausgehenden Hinterrand. Die Muschel bewohnt den südlichen, sich weit ausbreitenden Teil des Gardasees, ist somit eine lacustrine Form und wird von Kobelt als eine der charakteristischen Seeformen des Gardasees bezeichnet (Rossmässl., Ikonogr., neue Folge,

Bd. II S. 54). Jedenfalls steht sie der *lacustrina*-Gruppe nahe und unterscheidet sich in wesentlicher Weise höchstens durch die Dünnschaligkeit, vorausgesetzt natürlich, dass wir es wirklich mit einer Altersform zu thun haben. Als Typus für Oberitalien sieht Kobelt die Gruppe der *Anodonta idrina* Spin. an (Rossmässl., Ikonogr., fortges. von Kobelt, Bd. IV S. 67. Abb. Taf. 120), welche auch Clessin in seiner Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz als besondere Art beschreibt und abbildet, jedoch dabei erwähnt, dass die genannte Art ebenso vielgestaltig auftritt wie die nördliche *cygnea* L., d. h. in diesem Fall seine *A. mutabilis*, zu welcher er sie anfangs beizog und erst später wieder, nachdem er mehr Material aus Oberitalien erhielt, wieder abtrennte. Clessin bemerkt ferner (a. a. O. S. 714), dass es freilich sehr schwer anzugeben ist, durch welche Merkmale sich die südeuropäische Art von der nordeuropäischen unterscheidet, und dass es noch sehr umfassender Studien bedarf, gestützt auf ein grosses Material, bis die Eigentümlichkeiten der Art festgestellt werden können.

Interessant ist übrigens die Schnabelform aus dem Lago di Loppio, im Montikler und Kalterer See und im Val di Ledro, die var. *debettana* Mart. Diese ist eine breitschnäbelige Modifikation und erinnert an die württembergischen „Ramsnasen“ des Lindenweihers bei Essendorf, ist also eine decurvate Form. Auch diese Parallele drängt sehr zur Beurteilung enger Verwandtschaft mit den mitteleuropäischen Anodonten.

Die Anodonten der „Nouvelle École“, insbesondere die Servain'schen Arten, darf ich wohl stillschweigend übergehen, dieselben sind längst schon von Clessin als Muschelschalenspielerei auf Grund gänzlicher Unkenntnis der Jugendformen gekennzeichnet, und so mögen die zum Vergleich herangezogenen südlicheren Arten genügen, um darzuthun, dass der Grundtypus unserer Teichmuscheln, der sich in der *Anodonta cygnea* L. konzentriert, ausserordentlich weit verbreitet ist[1], dass allenthalben die Wasserverhältnisse in ganz über-

[1] Ich gebe hier einige bemerkenswerte Fundorte nach Angabe verschiedener Autoren (der Kürze halber nur die Namen der Varietäten):

Anodonta cellensis Schröt.: In den alten Lehmgruben der Ziegelhütten am Carlshof bei Darmstadt, besonders grosse und sehr bauchige Exemplare im Altrhein bei Stockstadt (Ickrath, Litt.-Verz. No. 52).

Anodonta anatina L. var. *rostrata* (forma *longirostris* nach unseren Darstellungen) besonders an einigen Stellen am Südufer des salzigen Sees häufig. Die Muscheln sind oft an ihrem hinteren Ende mit Konfervenbüscheln bedeckt (var. *confervigera* Schlüt.) (Reinhardt, Litt.-Verz. No. 72).

einstimmender Weise auf die Formen der Muscheln einwirken, ja. dass, wie CLESSIN längst aussprach, alle Variationen derselben, wie die der übrigen Mollusken, durch die eigenartige Beschaffenheit der

---

Anodonta cellensis SCHRÖT. im Karassje Osero (Karauschensee) in der Stadt Kungur. In Bezug auf ihre geringe Aufgeblasenheit erinnert sie an die Varietäten *gracilis* und *tenera* WESTERLUND (wahrscheinlich = *fragilissima* CLESSIN) (Böttger, Litt.-Verz. No. 2).

Anodonta cellensis SCHRÖT., *fragilissima* CLESS. im Teiche der Liebesinsel in der Kördeheide bei Münster in Westfalen (Löns, Litt.-Verz. No. 63).

Anodonta piscinalis NILS.: Alt-Aussee (Tschapek, Litt.-Verz. No. 80).

Anodonta anatina L.: Goltwafluss, Gouv. Poltawa, Russland (Böttger, Litt.-Verz. No. 2 u. 3).

Anodonta piscinalis NILS.: Schwarzsee bei Kitzbühel, Tirol (Gredler, Litt.-Verz. No. 48).

Anodonta cygnea L.
„ *cellensis* SCHRÖT.
„ *piscinalis* NILS.
„ *ponderosa* C. PFR.
„ *complanata* ZGLR.
} Bordesholm, Kreis Kiel (Kästner, Litt.-Verz. No. 53).

„ *piscinalis* NILS. var. von sehr breiter, fast niedlicher Form in der Weser (Clessin, Litt.-Verz. No. 32).

Anodonta piscinalis NILS. im Kanal, Insel Wollin (Wiegmann, Litt.-Verz. No. 82).

Anodonta cellensis SCHRÖT. im Plöner-, Trammer-, Madebröken- und Ruhlebener See, meist klein und spitzschnäbelig (Brockmeier, Litt.-Verz. No. 6).

Anodonta piscinalis NILS. häufig in der Plöner Gegend (derselbe).
„ „ „ im Plattensee (Daday, Litt.-Verz. No. 33).
„ *cygnea* L. in der Schweiz, nach Suter (Litt.-Verz. No. 79) im Katzensee, Egelsee bei Dietikon, Türlersee, Egerisee, Baldeggersee, Genfersee, Rhone bei Illarsaz.

Anodonta cellensis SCHRÖT. im Zürichsee beim Bauschänzli, im Untersee (Bodensee) bei Stein a. Rh., Torfried bei Etzweilen, Lowerzersee, Brenet, S. Blaise, Neuchâtel (Prof. Godet).

Anodonta piscinalis NILS.: Fällanden, Stein a. Rh. (hierzu *Pictetiana* MORT.), Villeneuve, Sange, embouchure de la Broie (cfr. Brot).

Anodonta anatina L.: Neuenburger See (Prof. Godet), (hierzu *Charpentieri* KÜST.): Zürichsee, Neuenburger See; *exsulcerata* VILLA, Lugano.

Anodonta lacustrina-oviformis CLESS.: Untersee (Bodensee).
„ *lacustrina* CLESS.: Hergiswyler Becken des Vierwaldstättersees (Surbeck, Litt.-Verz. No. 78).

Anodonta cellensis-fragilissima CLESS.: Themse bei London (Nat.-Kab. Stuttgart).

jeweiligen Umgebung bedingt sind. Ich schliesse mich der Ansicht Clessin's vollständig an, dass durch längeren Aufenthalt in derselben Umgebung auch die Tiere selbst in ihrem Organismus beeinflusst werden können, so dass die Fähigkeit, in anderen Verhältnissen zu existieren, verloren geht. Dann aber bekommen wir ständige, d. h. wirkliche Varietäten, und schliesslich auch neue Arten. Unsere Anodonten aber erweisen sich als in hohem Grade anpassungsfähig, das beweist das Experiment der Vertauschung des Wohnplatzes. Versetzte Anodonten markieren das Datum ihrer passiven Überwanderung bei fortsetzendem Wachstum sofort zunächst durch einen stärkeren Anwachsstreifen, dann aber werden die Jahresringe in der Regel weit enger, abgesehen von anderer Skulptur und anderer Färbung der Epidermis.

Aus diesem Grunde erscheint die Art der *Anodonta cygnea* L. als solche unzerstörbar, aber aus demselben Grunde erklärt sich auch die unermessliche Formverschiedenheit und ihre weite Verbreitung.

Für den Systematiker sind die gestaltungswendischen Formen der Anodonten aber von jeher ein „Crux" gewesen, wie Weinland (81) so trefflich sagt, denn die Systematik hat, wie v. Zittel (83) (Compte rendu, III. partie: Ontogenie, Phylogenie und Systematik) betont, nicht nur die Aufgabe, die organischen Formen nach ihrer Verwandtschaft zu ordnen, sondern auch die Übersicht des unermesslichen Formenreichtums der Lebewesen zu erleichtern. Um dies speciell auf unsere Anodonten anzuwenden, ist eine solche Erleichterung aber nur möglich, wenn man beständig nach den Ursachen forscht, welche den Formenreichtum bedingen. Dieser Schritt ist seiner Zeit in erster Linie in so dankenswerter Weise von Meister Clessin erfolgt und hat viel Anregung zu weiterer Forschung gegeben. Aber noch immer spielen subjektive Ansichten eine grosse Rolle und führen mehr und mehr zu Zersplitterungen, welche die Übersicht über den Formenreichtum eher wieder erschweren als erleichtern. Das dürften sich hauptsächlich die „nouvelle espèce-Jäger" der „Nouvelle École" merken, die den Anodontenarten-Augiasstall, welchen Clessin längst so herkuleshaft ausgefegt hatte, mit grosser Leidenschaft wieder vollstopfen.

Wenn ich mit meiner schwachen Kraft es versucht habe, zur Übersicht unserer Anodontenformen in klärender Weise beizutragen — ob ich es vermocht, weiss ich nicht —, so geschah es, um dies auch hier am Schluss nochmals zu betonen im Interesse meiner

Specialkollegen an Museen, welchen, wie mir, die Aufgabe vorliegt, das Sammlungsmaterial zu ordnen und gemäss der natürlichen Verhältnisse in rationeller Art und Weise eine mustergültige Aufstellung auszuführen.

Gar mancher Punkt der Darstellung bedarf gewiss noch sehr der Präcisierung, die aber erst nach weiterem Sammeln und eingehenden Beobachtungen erfolgen kann. Solche selbst zu machen und weitere Interessenten dafür zu gewinnen, wird auch fernerhin mein Bestreben sein.

Nachträge zur Revision der Varietäten von Helix pomatia L.

Von Dr. **Otto Buchner**,
Assistent am Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart.

Hierzu Tafel V.

In meiner Publikation über die Varietäten und Abnormitäten von *Helix pomatia* L.[1] hatte ich darauf hingewiesen, dass Württemberg keine Varietät im eigentlichen Sinne aufweist. Wenn wir jedoch den Hazay'schen Begriff der „bedingten Varietät" anerkennen[2], so lassen sich doch zwei solche für unsere Gebiete namhaft machen. Ich möchte in aller Kürze wiederholen, dass das Wesen der bedingten Varietät in der Erscheinung liegt, dass die Merkmale derselben sich nur so lange behaupten, als die betreffenden abändernden Einflüsse obwalten, dass also vor allen Dingen eine Vererbung der Variationsmomente nicht eintritt und dieselben vielmehr stets von neuem durch die äusseren Einwirkungen gebildet werden müssen.

Auf Seite 271 und Folge in meiner angeführten Schrift hatte ich eine Form von *Helix pomatia* L. erwähnt, welche als fast ausschliesslicher Waldbewohner sich nicht unwesentlich von den normalen Vorkommnissen unterscheidet, zunächst durch bedeutendere Grösse, sodann aber hauptsächlich durch die merkwürdige Eigenschaft, dass die braune Epidermis sehr hinfällig ist und abblättert und die Gehäuse dadurch ein weissliches Aussehen erhalten. Über sonstige Details habe ich mich an obengenanntem Orte so ausführlich geäussert, dass ich in dieser Beziehung dorthin verweisen kann, dagegen möchte ich an die dortselbst gestellte Frage anknüpfen, welche dahin lautet, ob diese Abblätterung der Epidermis nur in-

[1] Diese Jahreshefte 55. Jahrg. 1899, S. 232 ff.

[2] Hazay, J.: Die Molluskenfauna von Budapest. III. biologischer Teil (Malakozool. Blätter, neue Folge, dritter Band).

dividueller Natur, oder ob sie eine Anpassungserscheinung ist und auf Einflüssen von Sonnenschein und Temperaturwechsel beruht, ob wir also thatsächlich eine bedingte Varietät vor uns haben.

Ich war im vorigen Jahre noch nicht in der Lage, diese Frage zu beantworten, da mir einerseits zu wenig Material mit den notwendigen Aufzeichnungen des genauen Fundorts und seiner Verhältnisse zur Verfügung stand, anderseits biologische Beobachtungen fehlten. Nachdem ich aber im vergangenen Frühjahr mein Augenmerk ganz besonders auf diese waldbewohnenden *Helix pomatia* L. gerichtet hatte, bin ich nunmehr über die Natur derselben und ihre Lebensverhältnisse besser unterrichtet.

Diese grosse, allbekannte und häufige Schnecke, welche man merkwürdigerweise die „Weinbergschnecke" nennt, obwohl sie in Weinbergen gerade am wenigsten häufig ist und sich vorzugsweise in Gärten und Halden, im Gebüsch der Flussufer, an Böschungen und Berglehnen findet, dringt auch weit in die Wälder ein. Man trifft sie hauptsächlich in den Laubwäldern und in den gemischten Wäldern, viel weniger oder so gut wie gar nicht in reinen Nadelwäldern. An diesen Orten nun zeigt sie nach meinen Beobachtungen fast ausnahmslos die Erscheinung der Epidermisabblätterung am Gehäuse und man bemerkt meist nur Reste des Periostracums an den Gewindenähten und in der Nabelgrube. Daraus lässt sich mit ziemlicher Sicherheit der Schluss ziehen, dass Sonnenschein und Temperaturwechsel in dieser Beziehung ihren Einfluss auf das Gehäuse äussern und zwar noch unterstützt durch den in den Wäldern bedeutenderen Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Gerade in dem letztgenannten Faktor dürfte die Ursache zu suchen sein, warum *Helix pomatia* L. sich nicht nur am liebsten an Waldesrändern aufhält [1], sondern auch gerne in die Wälder selbst eindringt, wo sie die Vorteile geniessen kann, welche ihr der üppige Pflanzenwuchs gewährt. Sehr richtig sagt Geyer [2], dass dieser, solange er nicht durch Humusbildung in kalkentziehender Weise thätig ist, für die Schnecken nicht nur in Hinsicht auf die Bequemlichkeit der Ernährung förderlich ist, sondern auch feuchte, vor den Extremen der Witterung schützende Decken bietet sowohl im frischen Sommertrieb, wie im toten Laub des Winters. Doch die Feuchtigkeit thut's nicht allein, es muss dabei auch

[1] Clessin, S.: Über den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken (diese Jahresh. 53. Jahrg. 1897, S. 76).

[2] Geyer, D.: Über die Verbreitung der Mollusken in Württemberg (diese Jahresh. 50. Jahrg. 1894, S. 78).

warm noch sein. „Wärme und Feuchtigkeit,“ sagt E. v. MARTENS[1], „sind für die Mollusken wesentliche Lebensbedingungen.“ Man darf also unsere Schnecken ja nicht als absolut heliofuge Geschöpfe ansehen, sie brauchen den Sonnenschein und die Sonnenwärme, wie der weitaus überwiegende Teil der gesamten Organismenwelt, wenn sie auch vermöge ihres besonderen Naturells keine allzu ausgiebigen Sonnenbäder nehmen dürfen.

Deshalb weilt auch unsere *Helix pomatia* L. gerne in Laubholzwaldungen, welche im Frühjahr die Sonne auf den Boden dringen lassen. Im Walde hält sich die Winterkälte des Bodens länger in die warme Jahreszeit hinein, als auf Feldern, sonnigen Wiesen und Heiden, auch bleibt der Boden selbst in andauernd trockenen Sommern feuchter. Niederschläge wirken im Walde nachhaltiger, die Nebelbildung ist häufiger und länger in den Tag hinein andauernd, als auf freiem Gelände. Unsere Schnecke wird demnach besonders im Frühjahr im Walde stark betaut, manchmal sogar noch bereift; scheint dann die Sonne in den Wald, so sucht sie zur Erwärmung bestrahlte Stellen des Bodens auf, das feuchte Haus trocknet rasch und wird warm. Dadurch aber wird die Epidermis spröde und splittert ab. So erklärt es sich auch, warum an der Gewindenaht und in der Nabelgrube Reste des Periostracums stehen bleiben, indem die Sonne diese Stellen entweder gar nicht oder nur in sehr flachem Winkel treffen kann. Die gegenüber der Normalform in der Regel bedeutendere Grösse dieser Waldvarietät dürfte als Folge der meist sehr günstigen Ernährungsverhältnisse anzusehen sein, während die meist bedeutendere Dickschaligkeit in reichlicher Kalkaufnahme ihre Ursache hat. Wir treffen denn auch die vorliegende Schnecke am häufigsten in den Laubwaldungen des Muschelkalkgebietes, wie auch hauptsächlich in denen der Juraformationen, in welch letzteren sie seltenenfalls riesige Dimensionen erreichen kann.

Interessant ist nun aber die Erscheinung, auf welche auch schon GEYER (a. a. O. S. 79) aufmerksam gemacht hat, dass nämlich da, wo auf sandigem Boden Nadelholz vorherrscht, sich die Verhältnisse des Schwarzwaldes im kleinen wiederholen, indem die daselbst herrschende Kalkarmut dünn beschalte Formen erzeugt. Solche trifft man denn auch nicht allzu selten in unseren Keuperwäldern an und zwar da, wo Stubensandstein vorherrscht. Das Merkwürdige bei diesen Schnecken ist jedoch, dass das Periostracum

---

[1] Diese Jahresh. 1855, S. 133.

wiederum zäher und fester wird und eine tiefbraune Farbe mit schönem Glanze zeigt, ganz ähnlich, wie wir sie bei der var. *picea* ZGLR. unserer *Helix arbustorum* L. im Schwarzwald sehen. Wir hätten also damit eine zweite zerstreut lokalisierte Varietät.

Ich habe in meiner oben angeführten Abhandlung im vorhergehenden Jahrgange dieser Jahreshefte erwähnt, dass ich diese Waldformen unter dem Namen var. *detrita* in unserer Vereinssammlung vorläufig von dem übrigen *pomatia*-Trosse ausgeschieden hatte. Diese sehr treffende Bezeichnung hat Freiherr Dr. RICHARD KÖNIG-WARTHAUSEN den Exemplaren in seiner Sammlung beigelegt und ist somit der Autor derselben. Wir haben demnach eine

Helix pomatia L. var. *detrita* KG. v. WRTH.

(Abbildung Fig. 4 und 5.)

Gehäuse gross und meistens dickschalig, fast immer grösser als die Normalform, manchmal Überbildungen am wohlausgebildeten, meist weisslichen Mundrande infolge starker Kalkaufnahme zeigend, Periostracum sehr hinfällig und fast immer zum grössten Teile abgeblättert; Reste desselben finden sich in schöner, brauner Färbung hauptsächlich an den Gewindenähten und ausnahmslos in der Nabelgrube; Bänderung in der Kalkschichte fast immer angedeutet und, von innen gesehen, gegen das Licht durchscheinend. An eine bestimmte Form ist die Varietät nicht gebunden, sondern erscheint in allen individuellen Modifikationen.

Wohnort: in lichten Laubwäldern mit nicht zu reichlichem Untergestrüpp.

Bei jüngeren Exemplaren ist die Epidermis meist noch reichlicher vorhanden als bei den älteren, bei welchen sie schliesslich bis auf kleine Reste an den vorhin genannten Stellen des Gehäuses verschwindet.

In gemischten Wäldern des württembergischen Keupergebietes, namentlich auf kalkarmem Stubensandsteingrunde verkümmert diese Waldvarietät in der Grösse und Dickschaligkeit, wird mitunter auffallend dünnschalig und durchscheinend, wogegen aber das Periostracum wieder beständig wird und sich bei satter dunkelbrauner Färbung durch schönen Glanz auszeichnet. Wir bekommen damit eine

Helix pomatia L. var. *diaphana* m.

Gehäuse mittelgross, dünnschalig und durchscheinend, Mundrand zart und dunkel fleischfarben, zuweilen beinahe violett. Perio-

stracum dunkelbraun und sehr glänzend, aber vorwiegend einfärbig. Wohnort: in gemischten Wäldern auf kalkarmem Boden.

Diese Lokalspielart zeigt ganz analoge Verhältnisse, wie die *Helix arbustorum* L. var. *picea* Zglr., welche von einem andern, nicht zu ermittelnden Autor ebenfalls „*diaphana*“ genannt wurde, und die *Helix hortensis* Müll. var. *pellucida* Cless.[1], welch letztere auch bei uns in Württemberg nicht selten gefunden wird. Die merkwürdige Erscheinung der Benagung der Gehäuse, die nach den Beobachtungen Clessin's[2] auf einem gegenseitigen negativen Liebesdienst der in kalkarmen Gebieten lebenden Schnecken im Interesse des Kalkraubes beruht, ist mir bei dieser Varietät von *Helix pomatia* L. nicht aufgefallen.

Fast an allen Fundorten, an welchen ich im vergangenen Frühjahr die var. *detrita* Kg. v. Wrth. gesammelt hatte, fiel mir auf, dass die Erscheinung der absplitternden Epidermis ganz scharf mit dem Waldgebiet anfängt und wieder aufhört.

Kommt man z. B. von Untertürkheim über Rothenberg nach dem Kapellenberg (auch Kapelberg genannt), so findet man in den Weinberghalden und Wiesen normale *Helix pomatia* L. mit der gewöhnlichen heller oder dunkler braunen, ziemlich soliden Epidermis, sobald man aber in den Wald eintritt, trifft man sofort auf die epidermisarme, weissliche var. *detrita*; die gleiche Erscheinung kann man bei Buoch oberhalb Grunbach im Remsthal beobachten, ebenso am Korber Kopf. In dem ganzen grossen Waldgebiete vom Hasenberg bei Stuttgart über den „Schatten“ und die „Solitude“ findet man prächtige grosse *detrita*-Formen, an den freigelegenen Strassenböschungen hinter dem Solitudeschloss gegen Leonberg zu zeigt sich dagegen sofort wieder die normale *Helix pomatia* L., ebenso in den Wiesen und Halden gegen Höfingen und Ditzingen zu. In dem Schurwald und auf der schwäbischen Alb trifft man die gleichen Verhältnisse sehr häufig, und von Oberschwaben möchte ich hauptsächlich den Schlossberg bei Warthausen (Sammlung Freih. v. König) namhaft machen. Die Varietät *diaphana* dagegen habe ich bis jetzt nur in den Wäldern bei Buoch oberhalb Grunbach gefunden.

Wir sehen demnach, dass die Abblätterung des Periostracums durchaus nicht ausschliesslich auf eine gewisse krankhafte Veran-

---

[1] Clessin, S.: Über den Einfluss kalkarmen Bodens auf die Gehäuseschnecken (Corr.-Bl. d. zool.-mineral. Vereins in Regensburg 26. Jahrg. 1872, No. 1 S. 50 ff.).

[2] Ebendaselbst.

lagung des Tieres zurückgeführt werden muss, wie man nach Clessin's Darstellungen (a. a. O. S. 51 ff.) vermuten könnte, sondern dass diese Erscheinung bei Landschnecken auch lediglich eine Folge des Temperaturwechsels und des Sonnenscheins sein und bei kräftigen, unter sonst günstigen Bedingungen lebenden Individuen eintreten kann. Merkwürdig ist jedenfalls auch, dass gerade bei der unter der Kalkarmut des Wohnplatzes leidenden Varietät *diaphana* das Periostracum wieder ausdauernd wird und ganz besonders schönen Glanz erhält. Die verschiedenen Gehäusemollusken scheinen sich indes in letzterer Beziehung sehr different zu verhalten, und wer sich darüber eingehender informieren will, sei auf die letzterwähnte Schrift Clessin's besonders hingewiesen, namentlich betreffs der Korrosion der Süsswasserbivalven.

In Hinsicht der in meiner vorjährigen Schrift besprochenen übrigen Varietäten von *Helix pomatia* L. möchte ich desgleichen bei dieser Gelegenheit noch einiges beifügen.

Zunächst zu meiner kurzen Bemerkung über die var. *radiata* (Ulicny, Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Mährens, S. 8), dass dieselbe ohne Bedenken unter die auffallend gebänderten Individuen der forma *inflata* Hrtm. oder der ihr nahestehenden Stufen der Normalform eingereiht werden kann, habe ich festzustellen, dass es heissen muss: unter die auffallend quer gebänderten, was dort von mir versehen wurde. Diese Querstreifung kann man nämlich bei unserer *Helix pomatia* L. gar nicht selten beobachten, und es dürfte diese Erscheinung lediglich auf bestimmten Ernährungsverhältnissen des Tieres beruhen, wie das Clessin hauptsächlich in Bezug auf die var. *radiata* Brug. bei *Buliminus detritus* Müll. erwähnte[1]. Die gewöhnliche, fast einfarbige Form dieser sehr häufigen Schnecke findet sich an kurzgrasigen, trockenen, der Sonne ausgesetzten Rainen und Abhängen, an welchen die Tiere nur gleichmässige Nahrung finden, während die mit braunen Querstreifen gezierte var. *radiata* an Abhängen vorkommt, an denen grosse Grasbüschel mit Krautpflanzen gemischt wachsen. „Bei trockenem Wetter,“ sagt der genannte Autor, „verkriechen sich die Tiere unter den Wurzeln der Grasbüschel, welche sie bei feuchtem Wetter zur Nahrungsaufnahme verlassen; hier finden sie zunächst vermodernde Blätter der Krautpflanzen als Nahrung, welche die braunen Streifen erzeugen, weshalb

[1] Clessin, S.: Über den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken (diese Jahresh. 53. Jahrg. 1897, S. 77).

dieselben in an Breite wechselnden Zwischenräumen mehrfach zwischen dem Jahresringe auftreten." *Helix pomatia* L. lebt sehr häufig mit *Buliminus detritus* Müll. zusammen, und danach dürfte es naheliegen, diese mit dunkleren Querstreifen in ungleichen Abständen versehenen Individuen als Produkte ähnlicher Verhältnisse, wie der von Clessin geschilderten, zu betrachten. Jedenfalls ist die Erscheinung zu schwankend, zu individuell, auch zu willkürlich und zufällig, als dass sie selbst nur für eine „bedingte" Varietät in Rechnung zu ziehen wäre.

Bezüglich der Varietäten *Hajnaldiana* Hazay und *gratiosa* Gredler bleibe ich bei der berechtigten Vermutung, dass diese nichts anderes sind als Blendlingserscheinungen, wie man sie zuweilen im ganzen Verbreitungsgebiete und manchmal an bestimmten Orten zahlreicher lokalisiert findet. Von var. *compacta* Haz. erhielt ich im letzten Frühjahr durch Herrn Rolle in Berlin zwei Exemplare aus Hazay's Kollektion. Ich hatte in meiner vorjährigen Abhandlung, als ich damals diese Spielart nur aus den Beschreibungen und Abbildungen kannte, die Vermutung ausgesprochen, dass dieselbe der Kategorie der Riesen beizuzählen und vielleicht als ein Repräsentant des Riesenwuchses für den östlichen Verbreitungsbezirk der *Helix pomatia* L. anzusehen sei. Ich war zu dieser Annahme hauptsächlich durch die übertrieben grosse Abbildung in Hazay's Originalwerk veranlasst worden. Nun liegen mir zwei Exemplare aus Budapest vor, die an Grösse durchaus nicht über unsere württembergischen Normal- und gewöhnlichen *sphaeralis*-Formen hervorragen. Was hauptsächlich an ihnen auffällt, ist neben etwas bedeutenderer Dickschaligkeit und sehr kräftig entwickeltem Mundsaum die merkwürdige Wellenstruktur, die ich bereits bei der Besprechung unserer württembergischen Vorkommnisse zu erwähnen Gelegenheit fand und welche in reichlicher Kalkaufnahme ihre Ursache haben dürfte. Im übrigen erweist sie sich lediglich als eine Form, die auf gutem Kalkboden lebt und deshalb eine „kompakte" Schale bilden kann, wie das unsere Albbewohner in noch weit höherem Grade zeigen. Die Erscheinung des etwas rascheren Absteigens des letzten Umganges kommt mehrfach bei den höher gewundenen Formen vor und ist für ein Varietätenmerkmal zu minderwertig. Über die kleinen anatomischen Unterschiede in betreff der Schleimdrüsenfollikel habe ich mich desgleichen schon damals geäussert und erachte demnach den ganzen Habitus dieser Form nicht scharf genug ausgeprägt, um für die Aufstellung einer Varietät, wenn es auch nur eine „bedingte"

ist, in Anspruch genommen zu werden. Dagegen möchte ich erwähnen, dass sich die mir vorliegenden Exemplare zugleich als var. *detrita* Kg. v. Wrth. erweisen. Ich habe eines der erwähnten Stücke in zwei Ansichten in Fig. 8 und 9 der zugehörigen Tafel abgebildet, ebenso zum Vergleich in Fig. 4 und 5 eine württembergische Form von Zwiefalten (Sammlung des Herrn Oberforstrat Pfizenmaier in Blaubeuren), welche so ziemlich dieser Hazay'schen var. *compacta* entspricht, ja dieselbe sogar an Kompaktheit, wenn ich mich so ausdrücken darf, noch übertrifft. Wir dürfen nie vergessen, dass die Kalkaufnahme nicht ausschliesslich auf die Beschaffenheit des Geländes, sondern auch auf die individuelle Fähigkeit des Tieres in diesem Punkte zurückzuführen ist.

Des weiteren habe ich in meiner vorjährigen Abhandlung zwei Varietäten unserer *Helix pomatia* L. unbeachtet gelassen, nämlich var. *Thessalica* Böttger und *Lednicensis* Brancsik. Erstere liegt mir in unserer allgemeinen Konchyliensammlung in einem schönen Exemplar vor. Grösse, auffallend gelblichbraune Epidermisfärbung und schmale, unterbrochene Bänderung in der Fünfzahl unterscheidet sie nicht unwesentlich von unseren Vorkommnissen und lässt sie angesichts der von denjenigen in unseren Gebieten erheblicher abweichenden klimatischen Verhältnissen ebenso als gute Varietät beurteilen wie die Gredler'sche var. *piceata*. Hingegen möchte ich hinter die var. *Lednicensis* Brancsik, welche sich vielleicht nur auf ein ganz vereinzeltes Vorkommen stützt, ein Fragezeichen des Zweifels machen. Erst wenn mit ziemlicher Sicherheit nachzuweisen ist, dass die betreffenden Charaktere sich mit annähernder Gleichmässigkeit an allen Individuen zeigen, kann von einer bedingten Varietät die Rede sein. Der Autor K. Brancsik[1] beschreibt diese Varietät folgendermassen: Gehäuse rundlich-kegelförmig, sehr festschalig, Mundsaum wulstig verdickt, fleischfarbig bis rötlich violett, Spindelrand breit ausgezogen, gegen den offenen Nabel umgeschlagen, Gewinde stumpf-konisch, Färbung gelblichbraun bis weissgelb, oft ganz weiss, mit äusserst schwacher Andeutung von Bänderung, dagegen rötliche oder gelbbräunliche Wachstumsansatzstreifen. Ausserdem betont Brancsik noch die Merkwürdigkeit, dass öfters grössere oder kleinere Teile des Operculum noch an den Gehäusen angelötet sei und dies auf starke Kalkablagerung des Tieres schliessen lasse,

[1] Brancsik, K.: Eine neue Varietät der *Helix pomatia* L. (Nachr.-Bl. d. deutsch. malak. Ges. 20. Jahrg. 1888, S. 117 ff.).

und fügt bei, dass diese Form einigermassen an die HAZAY'sche var. *compacta* erinnere. Mich erinnert sie viel mehr an die sehr häufigen Funde, welche man in dieser Art und Weise auf unserer schwäbischen Alb machen kann, wo sich sehr oft an den ausserordentlich dickschaligen und hell gefärbten Gehäusen allerhand Überbildungen zeigen, Dinge, welche fast immer nur individueller Natur sind.

In Fig. 3 auf der zugehörigen Tafel habe ich jene eigentümliche Deformation zur Darstellung gebracht, welche auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist wie die Skalaridenbildung. Ich habe mich in meiner Abhandlung (a. a. O. S. 270) in einer Fussnote schon darüber geäussert, dass hier eine frühzeitige Verletzung der Gewindenaht zu Grunde liegt, die ein normales Weiterbauen des Gehäuses nicht zulässt; es bleibt eine mehr oder minder tiefe, meist ungleich breite Rinne zwischen den Windungen, so dass es den Anschein hat, als seien dieselben auf künstliche Weise wieder aneinandergenäht worden. Ich glaube, dass diese Deformation, die bei einer ganzen Anzahl von *Helix*-Arten vorkommt, charakteristisch genug ist, um hervorgehoben zu werden, und ich schlage dafür die Bezeichnung deformatio *suta* vor. Dieselbe stammt, wie so manche andere sehr zutreffende, von Dr. Freih. RICHARD KÖNIG-WARTHAUSEN, der sie in seiner Sammlung gebraucht hat. Im Falle stärkerer Ablenkung der Richtung der Gewindenaht beim Weiterbau des Gehäuses führt diese Verletzung in der Regel zur Skalaridenbildung[1].

Eine höchst merkwürdige, abnorme Form, welche Herr Oberforstrat PFIZENMAIER in Blaubeuren mir gütigst zur Ansicht schickte, bilde ich in Fig. 6 und 7 unserer Tafel ab. Es ist dies eine ganz einzigartige flache Form mit aussergewöhnlich weitem und ganz offenstehendem Nabel und ist etwa der dalmatinischen *Helix Pouzolzi* PAYR. zu vergleichen, welche der Gruppe *Campylaea* BECK angehört. Merkwürdigerweise konnte ich an diesem eigentümlichen Unikum kein Anzeichen einer mechanischen Verletzung entdecken, auf welche sich diese abnorme Formbildung hätte mit Sicherheit zurückführen lassen. Die Windungen laufen schön und gleichmässig herab. Ich muss daher eine Erklärung dieses sonderbaren Vorkommnisses, die sich nur in Vermutungen verbreiten könnte, dahingestellt sein lassen. Die Form kann allenfalls gewissermassen als das Extrem des *inflata*-Typus angesehen werden.

[1] cfr. Clessin, S.: Über Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse (22. Jahresber. d. nat.-hist. Vereins in Augsburg).

Zum Schluss habe ich noch in Bezug auf die Riesenstücke, forma *grandis*, einige Ergänzungen zu machen.

Wiederum war es Herr Oberforstrat PFIZENMAIER, welcher die grosse Liebenswürdigkeit hatte, mir mit den schon genannten Merkwürdigkeiten auch seine interessanten „Schneckenkönige" zur Ansicht zu senden. Es sind diese fast sämtlich Zwischenformen zwischen der forma *sphaeralis* und der forma *turrita*, die beiden in Fig. 1 und 2 der zugehörigen Tafel abgebildeten speciell Anfangsstufen der *turrita*-Form mit *sphaeralis*-Charakter, hauptsächlich jene Formen, welche HARTMANN[1] unter den Begriff „varietas *Gesneri*" vereinigte und als extreme Formen den niedrig gewundenen Exemplaren gegenüberstellte, die er seiner Zeit als „varietas *rustica*" bezeichnete. Über die Unhaltbarkeit dieser „Varietäten" habe ich mich früher in eingehender Weise ausgesprochen und will hier nur wiederholen, dass diese verschiedenen Grade der Windungshöhe lediglich individuelle Formenspiele sind, die an keine Lokalität gebunden unter den Normalformen zerstreut allenthalben gefunden werden. Wir können nur wieder konstatieren, dass die höher gewundenen Formen viel mehr als die niedrig gewundenen, ja, sogar fast nur allein zum Riesenwuchs hinneigen, obschon die niedrig gewundenen *inflata*-Formen als Produkte günstiger Ernährungsverhältnisse anzusehen sind. Auch hier sehen wir wiederum die gewöhnlich enorme Massigkeit der Schale bei den Riesen infolge übermässiger Kalkaufnahme von seiten des Tieres, namentlich bei dem in Fig. 2 abgebildeten Exemplare, wo die Überbildungen am Mundrande in äusserst augenfälliger Weise zum Ausdruck gelangen. Ich hatte in meiner vorjährigen Abhandlung in Bezug auf die Riesen unserer *Helix pomatia* L. erwähnt, dass über die eigentliche Ursache des abnormen Grössenwachstums noch nicht völlige Klarheit herrscht, dass aber die Vermutung sehr nahe liegt, es seien dies bei grösserer Keimanlage ausnahmsweise alte Stücke, welche sich siegreich in längerer Lebensdauer durch die klimatischen Einwirkungen hindurchgekämpft haben und zu weiterem Wachstum und weiterer Raspelbildung übergegangen sind.

Während ich bis jetzt keine genaueren Notizen über das Alter solcher Schnecken in Erfahrung bringen konnte, hatte nun Herr Oberforstrat PFIZENMAIER die Güte, mir solche zu übermitteln und zwar über die Exemplare, welche er längere Zeit lebend in Besitz hatte.

[1] Hartmann v. Hartmannsruthi, J. D. W.: Erd- und Süsswasser-gastropoden der Schweiz, 1840—1844.

Das älteste ist das in Fig. 1 dargestellte Riesenexemplar mit einem Durchmesser von 68 mm, also gleich an Grösse mit den in meiner vorjährigen Abhandlung beschriebenen und abgebildeten Schneckenkönigen und wohl die Grenze des Möglichen darstellend. Nach den von Herrn PFIZENMAIER an dem Gehäuse eingezeichneten Jahresabsätzen wäre diese Schnecke 11 Jahre alt, was geradezu enorm viel heissen will. Im ersten Jahre brachte das Tier sein Gehäuse auf $2^1/_2$ Umgänge, im zweiten Jahre wurde etwas mehr als ein halber Umgang hinzugefügt, was der geraden Strecke von etwa 3 cm gleichkommt, im dritten Jahre kam nicht ganz ein halber, in sämtlichen folgenden Jahren bis zum elften resp. zwölften nur etwa durchschnittlich je ein Achtel-Umgang hinzu. Dabei ist es aber selbstverständlich, dass mit dem fortschreitenden Wachstum des Tieres vom vierten Jahre an jedes hinzukommende Achtel eines Umganges grösser ist, wenn auch nicht relativ, so doch absolut. Man kann dabei aber beobachten, dass die Schnecke ihr Haus nicht jedes Jahr in gleichem Verhältnis vergrössert hat. So beträgt z. B. die Accessionsstrecke vom dritten zum vierten Jahre 1 cm, die nächste aber auch nur 1 cm, folglich ist das Tier und mit ihm das Gehäuse im fünften Jahre weniger rasch gewachsen als im vierten, denn die Accessionsstrecken sind bei wachsender Spirale gleich geblieben. Im sechsten und siebenten Jahre treffen wir das nämliche Verhältnis wieder, indem je 2 cm hinzugefügt wurden; demnach ist die Schnecke wiederum im sechsten Jahre rascher gewachsen als im siebenten. Im achten Jahre kamen 3, im neunten aber nur 2 cm hinzu, das Wachstum war also im neunten Jahre ein sehr geringes; das zehnte und elfte brachte je wieder 3 cm Accessionsstrecke. Die Spindelrandslamelle ist bei diesem Riesenexemplar sehr stark ausgebildet und ziemlich weit umgeschlagen, so dass der Nabel vollständig verdeckt wird.

Das übermächtig dickschalige, in Fig. 2 dargestellte Riesenexemplar zeigt noch ungleichere Wachstumsperioden. Im ersten Jahre hatten sich wiederum die 2 und $^1/_2$ Umgänge gebildet, dann kommt im zweiten wieder etwas mehr als ein halber Umgang hinzu, im dritten eine Accessionsstrecke von 4 cm, im vierten und fünften eine etwas kleinere, dann kommen viel kleinere Zuwachse, so im sechsten Jahre nur 2, im siebenten kaum mehr als 1 cm, im achten wieder 2, im neunten aber nur $1^1/_2$ cm. Das Gehäuse ist, wie die mundseitige Abbildung in Fig. 2 zeigt, ganz über alle Massen dickschalig, am inneren Ende der Spindelrandslamelle bemerken wir

eine Perlbildung, während der äussere Mundrand in einer besonderen Verdickung sich eingebuchtet hat, offenbar infolge einer mechanischen Störung. Auch bei diesem Gehäuse ist der Nabel durch die übermächtige Spindelrandslamelle vollständig verschlossen. Die Schnecke hat nach dem eben Gesagten ein Alter von 9 Jahren erreicht.

Weiter liegt mir aus der Sammlung des Herrn Oberforstrats Pfizenmaier ein Exemplar vor als Mittelform zwischen der Normalform und der forma *sphaeralis* Hrtm., sehr ähnlich dem von mir in meiner vorjährigen Abhandlung auf Taf. III in Fig. 15 dargestellten Exemplar. Auch bei diesem ist unter sehr ungleichen Wachstumsperioden ein Alter von 9 Jahren zu konstatieren. Das erste Jahr brachte die obligaten $2^1/_2$ Umgänge, im zweiten Jahre kommt ein halber hinzu, das dritte und vierte zeigt je 2 cm Accessionsstrecke, ebenso das fünfte, dann kommen zwei sehr fruchtbare Zuwachsjahre von 5 und $5^1/_2$ cm Accessionsstrecke, im achten Jahre hat das Wachstum wieder bedeutend nachgelassen, indem nur $2^3/_4$ cm hinzutraten, während endlich das neunte Jahr nur 2 cm anfügte. Das Gehäuse ist nicht so enorm dick wie bei dem letztgenannten Exemplar, die Spindelrandslamelle bedeckt den Nabel nur zur Hälfte, wie gewöhnlich bei den etwas niedriger gewundenen Formen, doch zeigt der äussere Mundrand eine ähnliche Verdickung und Einbuchtung wie bei dem gewaltigen in Fig. 2 abgebildeten Exemplare.

Endlich liegt mir noch ein weiteres 10jähriges Exemplar in eingedeckeltem Zustand lebend vor[1]. Bei diesem zeigt das fünfte und sechste Jahr die kleinsten Accessionsstrecken von kaum mehr als 1 cm, das siebente 3, das achte wieder nur etwas mehr als 1, das neunte und zehnte Jahr dagegen je 5 cm.

Das Gewicht dieses Tieres samt Gehäuse beträgt 50 g.

Wir sehen an diesen Beispielen, dass die Schnecken viel älter werden, als man gewöhnlich annimmt, und dass neben sicherlich grösserer Keimanlage hauptsächlich das aussergewöhnlich hohe, durch besonders günstige Lebensbedingungen erreichbare Alter die zuverlässigste Grundlage für den Riesenwuchs abgiebt. Dabei bleibt die merkwürdige Thatsache bestehen, dass es mit ganz verschwindenden

[1] Diese Schnecke hatte nach eintägigem Aufenthalt im warmen Zimmer ihren Deckel abgeworfen, unterbrach demnach ihren schon angefangenen Winterschlaf und kroch lebhaft in einem Glase umher. Es dürfte nicht uninteressant sein, auch noch die Masse der Sohle zu notieren. Dieselbe betrug bei vollständiger Ausdehnung von der Spitze bis zum Kopfende 93 mm, in der Breite 30 mm.

Ausnahmen nur die *sphaeralis*-Formen und die Zwischenformen zwischen forma *sphaeralis* und *turrita*, also immer die höher gewundenen Formen sind, welche die Riesengrösse erreichen, obwohl die Windungen weniger rasch zunehmen als bei den Normal- und *inflata*-Formen. Wir sehen weiter, dass aber die jährlichen Wachstumsperioden nicht Schritt halten mit dem Wachstum der Spirale, sondern sehr ungleich sind, eine Erscheinung, die offenbar im engsten Zusammenhange steht mit den Ernährungsverhältnissen des Tieres. Schliesslich scheint der Kalkgehalt des Bodens auch noch eine Rolle bei dem Riesenwuchs zu spielen, was sich angesichts der Lokalisierung der württembergischen Riesen auf die Juraformationen mit Recht vermuten lässt. Die Dickschaligkeit der Schneckenkönige ist verschieden, und diese Verschiedenheit hat ihren Grund in der schon früher erwähnten Aufnahmefähigkeit des Tieres bezüglich des Kalkes.

Ich möchte es nicht versäumen, mit dem Ausdrucke des verbindlichsten Dankes für die gütigen Mitteilungen noch als kleinen Anhang einige biologische resp. Züchtungsbeobachtungen des Herrn Oberforstrats Pfizenmaier beizufügen, die in seinem letzten Briefe an mich enthalten sind. Er schreibt dort: „Ich hatte heuer in einer vergitterten Kiste zwei links- und einige rechtsgewundene: Die linksgewundenen nahmen sich nicht an, eine davon aber begattete sich mit einer rechtsgewundenen, weit grösseren, und ich traf sie am 19. Juli, morgens, mit den Fussflächen vereinigt; die Begattung dauerte mit lebhaften Bewegungen den ganzen Tag, wobei die rechtsgewundene die schwächere linksgewundene oft fast ganz überdeckte (augenscheinlich vergewaltigte!). Am 20. früh war die linksgewundene trist am Boden, die rechtsgewundene lebhaft an der Wand und frisst am 21. Am Abend sitzt sie mit ganz vorgeschobenem Leib und weit geöffnetem Luftloch an der Wand und treibt neben Luftblasen sehr lebhaft eine Menge milchiger Flüssigkeit heraus. Nach einigen Tagen ist sie wie die linksgewundene krepiert; Eier hatte sie keine gelegt.“

Daraus dürfen wir vielleicht den Schluss ziehen, dass die Copula zwischen rechts- und linksgewundenen Schnecken ein schwieriger und unnatürlicher Akt sein dürfte.

Weiter teilt mir Herr Oberforstrat Pfizenmaier mit: „Am 27. Juli nahm ich einer legenden Schnecke im Walde ca. 20 Eier und brachte sie in einem Stockscherben in ein nachgemachtes Loch. Erst am 27. August, am 32. Tage (nicht nach 26 Tagen, wie Brehm schildert),

erschienen die jungen glashellen Schnecken, wenig grösser als die Eier. Alle Organe waren deutlich sichtbar. Sie frassen lebhaft, aber nur, wenn die Blätter nass waren, bekamen Bänderung und sind heute (also nach $2^1/_2$ Monaten) 15 mm gross, wollen sich aber noch nicht eindeckeln (Mitte November).

Interessant war mir, dass eine eingesperrte Schnecke, offenbar, weil in meiner Abwesenheit Nahrungsmangel eingetreten war, schon am 3. Oktober sich eingedeckelt hatte und — als ich wieder Futter und Nässe (durch Spritzen) in den Kasten gebracht hatte, oder aus Hunger — den Deckel wieder abwarf, 14 Tage lang frass und dann aufs neue ihr Haus zum Winterschlaf schloss."

Ich erachte solche biologische Beobachtungen und Versuche sehr der Mitteilung wert und möchte dieselben allen unseren Schneckenmännern warm empfehlen.

Stuttgart, im November 1899.

Zwei wieder eröffnete Fundplätze für die Grenzschichten der schwäbischen Trias-Lias-Formation.

Von Pfarrer Dr. **Engel** in Eislingen[1].

Es dürfte von Interesse sein, in diesen Blättern die geologischen Profile zweier Lokalitäten festzunageln, die seit Anfang dieses Jahres wieder Gelegenheit gegeben haben, einen Einblick zu thun in eine Schichtengruppe, die zweifellos mit zu den merkwürdigsten gehört, die wir in unserem Lande besitzen. Wenn wir sagen, die Gelegenheit zu solcher Einsichtnahme sei jetzt eben „wieder“ geboten worden, so ist damit bereits angedeutet, dass wir es nicht mit völlig „neuen“ Lokalitäten zu thun haben, sondern mit solchen, die infolge besonderer Verhältnisse der geologischen Untersuchung neuerdings wieder zugänglich gemacht worden sind. Da es sich aber hierbei um Grenzbänke zweier Formationen handelt, die auch ausserhalb des Landes überall, wo sie vorkommen, für die Wissenschaft von grösster Bedeutung sind, und da über kurz oder lang an den beiden Stellen auf jede Möglichkeit der Untersuchung wieder wird verzichtet werden müssen, so soll in unseren Jahresheften wenigstens für die Zukunft schriftlich fixiert werden, wie die Trias-Lias-Grenze im schwäbischen Unterland thatsächlich in die Erscheinung tritt.

Es handelt sich einerseits um den Psilonotensteinbruch an der Mühle bei Nellingen, OA. Esslingen, und anderseits um die Blosslegung des rhätischen Sandsteins am Tunnel von Nürtingen. An beiden Punkten sind nicht nur die eben genannten Schichten selbst, sondern auch solche im Laufe des letzten Winters durch Grabarbeiten wieder aufgedeckt worden, die darunter bezw. darüber liegen, so dass also gerade die Gesteinsbänke, welche den oberen Keuper abschliessen (Rhät), und diejenigen, die den untersten Lias bilden (Psilonotenkalk), zur Beobachtung vorlagen.

---

[1] Vortrag bei der Generalversammlung in Heidenheim am 24. Juni 1899.

An der erstgenannten Stelle bei Nellingen wurde, um Material für Strassenbeschotterung zu gewinnen, der seit alter Zeit dort wohlbekannte und viel durchklopfte Psilonotenkalk abgebaut, so zwar, dass auch der darunter befindliche rhätische oder Bonebedsandstein zur Ausbeutung gelangte; am Nürtinger Tunnel dagegen gab die Legung eines zweiten Bahngeleises den Anlass, ungefähr dieselben Schichten zu entblössen, nur dass hier die Psilonotenbank in ihrer Kalkfacies nicht mehr zum Vorschein kam.

Eine mehrfache Begehung beider Plätze, die wir in Begleitung von geologischen Freunden im Vorfrühling, sowie im Spätherbst dieses Jahres vornahmen, hat uns diese Aufschlüsse so interessant erscheinen lassen, dass wir es wohl für der Mühe wert halten, darüber zu berichten, um so mehr, als, wie gesagt, schon in wenigen Monaten weder hier noch dort mehr viel zu sehen und zu holen sein dürfte.

Wir beginnen mit dem Platz an der Nellinger Mühle. Die letztere liegt, 1 km südwestlich von dem Dorf Nellingen, an der Körsch, die von den Fildern (Möhringen, Plieningen, Scharnhausen) herabkommt und nach einem fast rein westöstlichen Lauf bei Deizesau in den Neckar mündet. Die Sohle des Körschthals ist Keuper, und zwar tritt unterhalb der betreffenden Mühle noch der Stubensandstein zu Tage. Über demselben liegt, wie alle diese Gesteinsschichten hier, ganz normal der *Zanclodon*- oder Knollenmergel, dessen rote Letten überall am Gehänge oberhalb des Mühlkanals zu Tage treten. Dieser Mergel selbst ist wieder überlagert von dem hier 0,7—1 m mächtigen Rhätsandstein, der gegen oben stellenweise recht hübsche Bonebedeinschlüsse nebst den bekannten rhätischen Petrefakten zeigt. Wir fanden neben der Leitmuschel. *Avicula contorta* Portl., die freilich nur vereinzelt vorkam, hin und wieder ganze Platten voll Bivalvensteinkerne, die freilich wegen schlechter Erhaltung unbestimmbar erschienen, wie auch das Bonebed nicht sowohl Zähne als vielmehr Schuppen und Schüppchen von Fischen enthielt. Über die Deutung der Bank selbst konnte aber nicht der geringste Zweifel sein. Das harte, hellgelbe Material wurde, wie ja auch sonst, wohl meist zu Pflastersteinen benützt. Unmittelbar auf dieser „Silbersandstein“-Bank sass nun die 0,6—0,7 m mächtige Psilonotenbank, ein überaus harter, schwarzgrauer Kalk, mit einer Menge von Petrefakten erfüllt. Unter denselben fiel vor allem die Leitmuschel ins Auge: ganze Platten sind mit den schönsten Exemplaren von Psilonoten bedeckt, wobei indes die glatten Formen (*Ammonites psilonotus laevis* Qu. = *Psiloceras planorbis* Sow. sp.)

weitaus das Übergewicht haben über die gerippten (*Amm. psilonotus plicatus* Qu.), wenn auch beide Formen oft nebeneinander in einem Handstück liegen. Einmal wurde auch die eng gerippte Form des echten *Psiloceras Johnstoni* Sow. sp. gefunden, wie gleichfalls nur einmal der Platz einen dem Ammoniten aufsitzenden Aptychus brachte, so wie ihn Quenstedt in seinem Ammonitenwerk auf einem Holzschnitt (S. 14) abbildete. Das betreffende Stück kam in den Besitz des Herrn Dr. Beck. Höchst interessant aber waren mehrere Exemplare eines angulatenartigen Ammoniten, den Oppel *Amm. subangularis* hiess, wie denn auch Quenstedt ausdrücklich bemerkt, dass solche „Vorläufer von Angulaten“ hin und wieder schon mit den Psilonoten zusammen vorkommen (*Amm. angulatus psilonoti* Qu.).

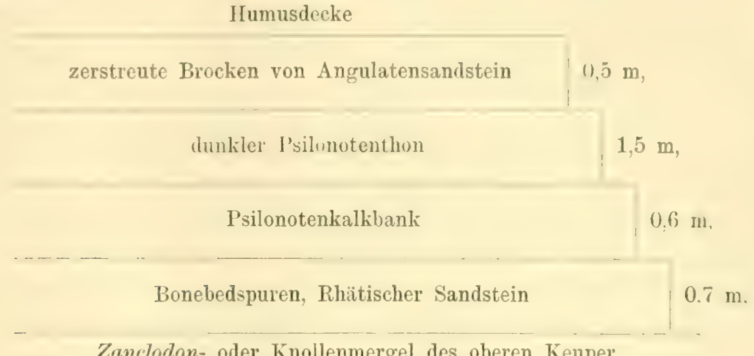
Im frischen Gestein sind freilich diese Ammonshörner schwer herauszubekommen. Wo aber das harte Material durch längeres Lagern an der Strasse der Verwitterung ausgesetzt war, schälten sich die Stücke mitunter tadellos heraus, und oft genug klebten auch noch Schalenfetzen auf dem Steinkern. So konnten neuerdings die Sammlungen wieder mit denselben schönen Fundstücken von demselben Platz ausgestattet werden, die den Stolz der alten schwäbischen Sammler mit der Etikette „Nellinger Mühle“ gebildet hatten. Viel wichtiger aber noch dürfte die Gewinnung des Profils sein, das jetzt infolge des neu angelegten Steinbruchs hergestellt werden konnte.

Über der Psilonotenbank nämlich lagerte ein 1,5—2 m mächtiger schwarzer Thon, der jedenfalls noch mit zum Psilonotenlager zu rechnen ist, da er auch sonst im Land fast überall in dieser Form vorkommt und wenn auch keine Ammoniten dieses Namens mehr, so doch andere Petrefakten liefert, die Quenstedt mit dem Speciesnamen „*psilonoti*“ bezeichnet (z. B. Stacheln von *Cidaris psilonoti* Qu., Glieder von *Pentacrinus psilonoti* Qu. etc.). Die in der Kalkbank selbst zusammen mit den Psilonoten vorkommenden sonstigen Versteinerungen, insbesondere eine grosse Anzahl von Bivalven (Austern, *Pecten*- und *Lima*-Formen etc.), auch fossile, zum Teil in Gagat verwandelte Holzstücke, übergehen wir hier.

Dagegen sei angefügt, dass über dem Psilonotenthon einzelne gelbe Sandsteinbrocken, freilich offenbar nicht mehr anstehend, im Abraum des Bruchs aus dem Gehänge unmittelbar unter der Humusdecke hervorsahen, die wohl dem Angulatenhorizont zugewiesen werden dürften.

Das Profil von Rhät und Psilonotenschicht, wie es bei der Nellinger Mühle (6 Minuten von dieser entfernt, am nördlichen Thal-

gehänge, auf dem linken Ufer der Körsch) im Winter 1898/99 in dem betreffenden, jetzt freilich bereits wieder zugeschütteten Steinbruch blossgelegt war, würde sich demnach ungefähr folgendermassen gestalten:



Gehen wir nun weiter zur Besprechung der Verhältnisse beim Nürtinger Tunnel. Auch dieser Platz ist keineswegs neu, sondern schon anfangs der sechziger Jahre durch den Bahnbau aufgedeckt worden, aber freilich seit Fertigstellung des Tunnels der Beobachtung nicht mehr zugänglich gewesen. Im letzten Winter nun wurden infolge der Legung eines zweiten Geleises diese Schichten wieder in vorzüglicher Weise blossgelegt und zeigten die Entwickelung des rhätischen Sandsteins mit den darüber gelagerten Bänken des untersten Lias ganz ausgezeichnet. Das erscheint aber um so wertvoller, weil dadurch Gelegenheit gegeben ist, eine Vergleichung mit den altberühmten Rhätlokalitäten am nahen Steineberg anzustellen, dessen Sandsteinbrüche ohnedem gegenwärtig wieder in besonders starkem Betrieb stehen.

Sehen wir uns zunächst diese Brüche an, die ja ohnedem immer zugänglich sind und zugänglich blieben, so zeigt sich der 1 km nördlich von der Stadt liegende Steineberg mit einer 2—3 m mächtigen Sandsteinbank bedeckt, deren hartes, kieseliges Material seit alters, wie es scheint, ausgebeutet worden ist. Auf der südlichen, der Stadt zugekehrten Seite treten diese Bänke als gewaltige, schon von weitem sichtbare Wände zu Tage, welche die Kuppe des Hügels gleich einer Mauer umsäumen. An mehreren Punkten dieses natürlichen Felsenabsturzes sind hier Gruben eröffnet, welche Pflaster- und auch wohl Mauer- und Sockelsteine liefern. Das Material ist ein lichter, fast weisser Kieselsandstein, der sich bald durch seine Einschlüsse als der rhätischen Formation angehörig erweist. Denn

einzelne Lager sind mit einer Unmasse von Petrefakten bedeckt, unter denen hier und da die bekannte Leitmuschel des Rhät, *Avicula contorta* Portl., sich einstellt. Weitaus wiegen hier freilich glatte Bivalven, hauptsächlich *Modiola-*, *Gervillia-* oder *Mytilus-*Arten vor, die schon durch ihre Grösse ins Auge fallen. Leider hat man es mit lauter Steinkernen zu thun, ein Erhaltungszustand, der die Bestimmung erschwert.

Etwas anders sieht es auf der nördlichen Seite des Steinebergs aus, wo ebenfalls zwei schon seit Jahren bestehende Brüche im Betrieb sind, in welchen man nie vergeblich nach Versteinerungen suchen wird. Das Material, derselbe harte, kieselige Sandstein wie auf der Südseite, hat indes eine dunklere, manchmal fast braungelbe Farbe; auch ist die Verteilung der Petrefakten hier eine etwas andere. *Modiola* und *Gervillia* treten zurück, dafür bildet *Avicula contorta* manchmal eine förmliche Breccie. Ausserdem bekommt man stets zierliche Ophiuren (*Ophioderma Bonnardi* Opp.) auf den Platten zu sehen; hin und wieder springt auch die schöne *Trigonia postera* Qu. aus einem Steinblock hervor, namentlich wenn man ältere, schon ein wenig verwitterte Stücke unter den Hammer bekommt. Fossiles Holz, das auf der andern Bergseite häufig erscheint, tritt hier zurück. Freilich ist auch der jenseitige Betrieb gegenwärtig entschieden mehr im Flor und für geologische Profilaufnahmen überhaupt die Südseite des Steinebergs allein zu empfehlen.

Denn während die nördlichen Brüche lediglich durch Grabung ihr Material gewinnen, steht letzteres auf der Südseite in mächtigen, natürlichen Felsbänken an, deren untere Lager für industrielle Zwecke benützt werden. Sieht man sich aber die ganze „gewachsene" Felswand an, so erscheint in der oberen Hälfte der Sandstein etwas anders als unten. In der That sitzt auch hier noch der unterste Lias auf dem Rhät auf, wie ein in diesen oberen Bänken einmal gefundener *Ammonites psilonotus* bewiesen hat. Wohl zeigt der Psilonotenhorizont hier eine andere als die gewöhnliche Facies, nämlich kein Kalkstein-, sondern sandiges Gebilde, so dass er vom Rhätsandstein kaum unterschieden werden kann. Wenn aber die Leitmuschel, ob auch noch so verdrückt und schlecht erhalten, wirklich vorgekommen ist, so kann nicht daran gezweifelt werden, dass auch am Steineberg bei Nürtingen, wenigstens auf seiner Südseite, Rhät und Psilonotenbank, also die Grenzregion von Trias-Lias, ebensogut vorhanden ist wie an der Nellinger Mühle.

Dies wird nun aber bestätigt durch eine genauere Beobachtung

der im letzten Winter wieder blossgelegten Schichten am Nürtinger Tunnel. Die Sohle desselben, sowie diejenige des Bahnkörpers, der bis auf diese Schichte herab auf der Westseite frisch angebrochen ist, zeigt den rhätischen Sandstein in 1—1,5 m Mächtigkeit. Die Leitmuschel, *Avicula contorta*, ist hier allerdings selten; um so massenhafter aber findet man gagatartig verkohlte Holzstücke, die jedenfalls beweisen, dass die schwäbischen Rhätschichten überall Strandgebilde darstellen. Auch die grossen glatten Bivalven (*Gervillia*- und *Modiola*-Arten) kamen hier ebenso zahlreich und sauber zum Vorschein wie an der Südseite des Steinebergs.

Auf diesem Rhät- oder Silbersandstein liegt nun am Tunnel eine weitere, ca. 0,5—1 m mächtige, ebenfalls sandige Steinbank, aus welcher ein angulatenartiger Ammonit herausgeklopft wurde. Es dürfte diese Bank also ohne weiteres als Psilonotenbank verzollt werden, die demnach in der Nürtinger Gegend nicht, wie sonst, als Kalk-, sondern als Sandsteinfacies auftritt, aber durch ihre Einschlüsse (am Steineberg *Ammon. psilonotus*, am Tunnel *Ammon. subangularis* Opp. = *angulatus psilonoti* Qu.) als solche sich dokumentiert [1].

Noch höher steht dann sowohl am Bahneinschnitt beim Tunnel als auch in einem über demselben befindlichen alten Steinbruch der echte Angulaten- oder Thalassitensandstein an, wie denn die Bänder der letztgenannten Bivalven gar nicht zu verkennen sind, auch im Abraum des Bruchs oben von noch anstehenden Arcuatenkalken mit *Gryphaea arcuata* Lam. überdeckt werden. Nur muss man eben immer in Rechnung nehmen, dass die Psilonotenregion in der Nürtinger Gegend noch weit mehr das Aussehen des Rhät (Sandsteinfacies) beibehält als anderwärts im Lande. Denn weder konnten wir eigentliche Psilonoten**kalke** noch auch die sonst darüber lagernden schwarzen Psilonoten**thone** hier entdecken; die für den Horizont bezeichnenden Petrefakten lagen vielmehr in einer harten, sandig-kieseligen Bank, die dem eigentlichen Rhätsandstein aufsitzt.

Das Profil über diese Schichten, wie es bei Nürtingen (an der Südseite des Steinebergs, wie am Eisenbahntunnel) sich darstellt, wäre demnach etwa folgendes:

---

[1] Im Laufe dieses Sommers wurden von Herrn Lehrer Weidelich und Herrn Oberförster Holland thatsächlich eine ganze Anzahl von zum Teil seltenen Formen und Varietäten des *Ammon. psilonotus* jener gelben, sandigen (Kalk-) Steinbank an dieser Stelle entnommen, die einer genaueren Beschreibung und Veröffentlichung harren.

Angulaten- oder Thalassitenhorizont (am Tunnel)	
Psilonotenbank, in sandiger Facies, als hartes, kieseliges Gestein mit *Ammon. psilonotus* und Cardinien.	1 m.
Rhätischer Sandstein mit *Avicula contorta, Modiola,* fossilem Holz etc.	2 m.
Knollenmergel des oberen Keuper (am Steineberg).	

Die Grenzschichten von Trias-Lias tragen also in Schwaben und insbesondere im Gebiet von Esslingen und Nürtingen im allgemeinen so ziemlich dasselbe Gepräge: überall liegt auf einem harten, kieseligen Sandstein („Kieselsandstein", „rhätischer Sandstein", „Silbersandstein", „Bonebedsandstein"), der sich durch seine Einschlüsse von gerollten Fischzähnen, Schuppen, Koprolithen, von gagatartigen Holzstücken und Strandmuscheln (*Modiola, Mytilus* etc.) als Uferbildung ausweist und als Hangendes des Keuper zu betrachten ist, eine echte Meeresformation mit den ersten Ammoniten *(Psiloceras)*, die in der Regel als Kalk- und Thonfacies sich darstellt und eben damit als unterster Jura (Lias) angesehen werden muss. Nur unterscheiden sich die beiden oben beschriebenen Plätze, der Steinbruch an der Nellinger Mühle einer- und die Aufschlüsse am Tunnel und am Steineberg bei Nürtingen anderseits, wieder dadurch, dass dort im Rhätsandstein Bonebed vorkommt und die Psilonotenbank (mit vielen Ammoniten) als Kalkbank erscheint, während hier das eigentliche Bonebed fehlt und das Psilonotenlager (mit kaum vereinzelten Ammoniten) als kieseliger Sandstein erscheint, der von dem darunter liegenden Rhätsandstein sich nicht wesentlich abhebt. Damit seien diese beiden, geologisch wie palaeontologisch gleich wichtigen Fundstellen unseres Landes wenigstens schriftlich fixiert für eine Zeit, da sie — wohl bald genug — der Untersuchung mit Hammer und Meissel nicht mehr zugänglich sein werden.

Ueber württembergische Collembola.

Von Dr. **C. Schäffer** in Hamburg.

Im August des Jahres 1896 habe ich etwa zehn Tage einer Ferienreise benutzt, um in Gemeinschaft mit meiner Frau in der Umgebung von Urach (schwäbische Alb) und Ludwigsburg Collembolen (Poduriden s. l., Springschwänze) zu sammeln.

Das Resultat war der Nachweis von 43 Arten und 10 Varietäten, wovon 5 Arten und 2 Varietäten als neu zu bezeichnen sind.

Nach Bearbeitung dieser Sammlung wandte ich mich an den Vorstand des Kgl. Naturalienkabinets, Herrn Prof. Dr. Lampert, und erhielt auf meine Bitte das im Naturalienkabinet verwahrte, im Laufe der Jahre gesammelte Collembolenmaterial zur Bearbeitung. Durch die Untersuchung desselben ist die Zahl der mir aus Württemberg bekannt gewordenen Arten nunmehr auf **59** angewachsen, eingerechnet 9 neue Arten.

Wenn das nun auch wahrscheinlich erst wenig mehr als die Hälfte der auf württembergischem Gebiete auffindbaren Formen ist, so glaubte ich doch, nicht nur die Beschreibungen der neuen Arten und Varietäten, sondern eine Bearbeitung des ganzen Materials veröffentlichen zu sollen, da Arbeiten über württembergische (resp. süddeutsche) Collembola bisher noch ganz fehlen und zu hoffen ist, dass nun um so eher sich Forscher finden werden, welche das von mir Begonnene fortsetzen. Es kommt hinzu, dass die Untersuchung des vorliegenden Materials bei zahlreichen Arten Anlass bot zu teilweise recht wichtigen Bemerkungen, zu deren Veröffentlichung auf diese Weise eine passende Gelegenheit geschaffen war.

Bezüglich der von mir angewandten Nomenklatur, der Abkürzungen etc. verweise ich auf meine Arbeit [20] über „die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete“ (S. 154—157), bezüglich der Fangmethoden auf [22] „die Collembola des Bismarck-Archipels“ (S. 395—396). Hinzuzufügen habe ich

nur 1. dass ich das, was ich früher als „Kopflänge“ bezeichnete, nunmehr (wie ich glaube, korrekter) „Kopfdiagonale“ nenne, nämlich die gerade Entfernung des oberen Kopfhinterrandes vom Ende der Mundwerkzeuge; 2. dass alle Messungen, auf welche ich Bezug nehme, mit dem Okularmikrometer ausgeführt wurden; 3. dass bei der Feststellung der Länge der oberen Kralle stets die gerade Entfernung der Spitze von dem am weitesten entfernten Punkte der Aussenseite (Konvexseite) gemessen wurde.

Die im Text citierte Litteratur ist durch Nummern (in eckigen Klammern) bezeichnet, welche denen des angehängten Litteraturverzeichnisses entsprechen.

Hinsichtlich der Fundnotizen, welche den einzelnen Arten beigefügt sind, ist noch zu bemerken, dass in den Fällen, in denen ein Sammler nicht erwähnt ist, das Material von mir resp. meiner Frau gesammelt wurde. Diese Funde habe ich dem Naturhistorischen Museum in Hamburg überwiesen. Das übrige Material befindet sich im Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart, abgesehen von einigen dem Hamburger Museum einverleibten Dubletten.

1. Fam.: **Aphoruridae** A. D. MacG.

1. Gen.: **Neanura** A. D. MacG. (= **Anura** Gerv.)

N. muscorum (Templ.).

Urach, Moos. August 1896, 2 Exemplare.

2. Gen.: **Aphorura** A. D. MacG. (= **Lipura** Burm.)

A. armata (Tullb.).

Urach, Moos. August 1896, 9 Exemplare.
Ludwigsburg, unter einem Blumentopf 1890, viele Exemplare.

A. paradoxa n. sp. (Fig. 1—3).

Diagnose: Postantennalorgan lang und schmal, aus 25—30 ovalen Höckern gebildet. Längsachse der mittleren Höcker quer zur Längsachse des Postantennalorgans. Antennalorgan aus 5 kurzen, dicken, kegelförmigen Sinneshaaren bestehend, deren jedes von einem dünnen gebogenen Haare geschützt ist. Pseud-Ocellen nur auf der Antennenbasis vorhanden, jederseits 2. Obere Kralle unbezahnt. Untere Kralle schmal, borstenförmig, an der Basis innen mit schwacher lappenförmiger Verbreiterung, mit ihrem Ende das Ende der oberen bei weitem nicht erreichend. Tibien ohne Keulenhaare. 2 grosse gebogene Analdornen vorhanden, welche wenig kürzer als die obere

Kralle des ersten Beinpaares sind. Behaarung kurz, spärlich, Abd. VI mit einigen längeren Haaren. Hautkörner des Rückens gross, am Kopfe (bei einem Tiere von 3 mm Länge) bis zu 6 Mikromillimetern breit (Fig. 2). Hautkörner auf jedem Thorakal- und Abdominalsegment (Fig. 1) von vorn nach hinten an Grösse zunehmend. Jede Intersegmentalfalte mit einer breiten Zone kleinerer, aber besonders dicht stehender Hautkörner (Fig. 1). Hautkörner an der Oberseite von Ant. I, IV und der distalen Hälfte von Ant. III grösser als an der Unterseite; an der Oberseite von Ant. II nur ein kurzer Streifen oder kleiner Fleck mit grösseren Körnern.

Farbe weiss. Länge bis 3 mm.

Fundnotizen: Nebelhöhle, 26. VII. 1885. Prof. LAMPERT und RETTICH leg., 15 Exemplare.

Tottsburghöhle bei Wiesensteig (schwäbische Alb); im hinteren Teile der Höhle am Fledermauskot, 14. VI. 1895. Prof. LAMPERT, Prof. FRAAS, Dr. BUCHNER, H. FISCHER leg., 2 Exemplare, zusammen mit *Sira lamperti* n. sp.

Verwandtschaft: Die Art fällt, abgesehen davon, dass Pseud-Ocellen nur auf der Antennenbasis vorkommen, besonders durch die grossen Hautkörner auf. Die bedeutende Grösse derselben tritt sehr gut bei einem Vergleich mit *A. armata* (TULLB.) hervor. Während die Hautkörner bei *A. paradoxa* am Rücken eines Tieres von 3 mm Länge bis zu 6 Mikromillimetern breit sind, haben sie bei 1½—2 mm langen Tieren der *A. armata* höchstens 1 Mikromillimeter Durchmesser. Auffallend sind auch die Verschiedenheiten an den Hautkörnern der Antennen. In dieser Weise sind mir solche nur noch von *A. trisetosa* SCHÄFFER [21] bekannt.

Nach MONIEZ [13] hat *A. tuberculata* (Mz.) ebenfalls sehr grosse Hautkörner, so dass man an eine Identität mit *A. paradoxa* denken könnte. Dem widerspricht jedoch, dass *A. tuberculata* nur 22 Höcker im Postantennalorgan haben soll, ein Unterschied, der zwar nicht so bedeutend ist, um unter allen Umständen die Trennung der Arten zu begründen. Es ist jedoch möglich, dass auch in der Stellung der Längsachse der Höcker im Postantennalorgan sowie in der Zahl der Pseud-Ocellen noch Unterschiede zu finden sind. MONIEZ giebt in dieser Beziehung nur an, dass hinter den Antennen je 2 Pseud-Ocellen liegen, ohne von denjenigen des Kopfhinterrandes und Rumpfes zu sprechen.

Eine andere Art mit grossen Hautkörnern ist *A. burmeisteri* (LUBB.). LUBBOCK [12] sagt jedoch, dass bei dieser die vordersten Hautkörner auf jedem Segment die grössten sind. Daher ist eine

Identifizierung unmöglich, ganz abgesehen davon, dass LUBBOCK's Diagnose zu unvollständig ist.

Von besonderem Interesse ist sodann der Vergleich mit anderen Höhlenformen. Unter diesen weicht *A. cirrigera* MONIEZ [14] so sehr von *A. paradoxa* ab, dass an eine Identität beider gar nicht zu denken ist. Anders steht es mit der *A. gracilis* (JUL. MÜLLER). MÜLLER [15] spricht von „4 Punktaugen" zwischen den beiden „glomerierten Augen". Letztere sind jedenfalls die Postantennalorgane, erstere 2 Paare von Pseud-Ocellen auf der Antennenbasis. Da aber die Diagnose sehr unvollständig ist, kann auch hiermit *A. paradoxa* nicht identificiert werden.

Als zweite Höhlenform mit Analdornen könnten die von SCHIÖDTE [23] irrtümlich als Jugendformen der unbewaffneten *A. stillicidii* (SCHIÖDTE) betrachteten Tiere der Adelsberger Höhlen angeführt werden. Aber diese sind weder ausreichend beschrieben noch (weil sie als Jugendform betrachtet wurden) benannt. So bliebe dann noch die Art übrig, welche HAMANN [8] *Lipura stillicidii* nannte, für welche ich jedoch, da sie sich von SCHIÖDTE's Art durch das Vorhandensein von 2 Analdornen unterscheidet, einen neuen Namen, ***A. hamanni*** n. sp., einführen muss. HAMANN macht über dieselbe folgende Angaben:

Weiss. Antennalorgan aus etwa 8 im Halbkreise geordneten fingerförmigen Erhebungen bestehend, von denen die mittleren am längsten sind. Postantennalorgan aus 10 Höckern (HAMANN's Fig. 16 zeigt allerdings 11). 2 Analdornen. Bis 4 mm. — Dazu kommt, dass aus Fig. 16 hervorgeht, dass die Postantennalorganhöcker fast kreisrund sind und dass CARPENTER [4] an HAMANN'schen Exemplaren 3 Pseud-Ocellen hinter jeder Antenne fand.

Hieraus ergeben sich aber Unterschiede zwischen der *A. paradoxa* und *A. hamanni* im Antennalorgan, im Postantennalorgan und in den Pseud-Ocellen, sowie noch ein weiterer Unterschied von *A. stillicidii* (SCHIÖDTE) und *A. hamanni*, nämlich die Höckerzahl im Postantennalorgan, insofern als SCHIÖDTE von 28 (2×14) „Augen" spricht.

Was die *A. stillicidii* (SCHIÖDTE) betrifft, so kann dieselbe identisch sein mit der ebenfalls unbewaffneten Höhlenform *A. wrightii* (CARPENTER) und letztere[1] halte ich für nichts anderes als *A. inermis*

---

[1] Diese Ansicht fand ich nach Niederschrift dieser Arbeit durch Untersuchungen an Tieren, welche Prof. Carpenter freundlichst sandte, bestätigt.

(TULLB.) oder *A. fimetaria* (LUBB.). Erwähnt sei noch, dass die *Aphorura*-Art mit nur 8—9 Höckern im Postantennalorgan, welche FOLSOM [6] *A. inermis* nennt, wohl von *A. inermis* (TULLB.) getrennt werden muss. Ich schlage für diese den Namen ***A. folsomi*** n. sp. vor. Ich muss es dahingestellt sein lassen, ob sie vielleicht dieselbe ist, auf welche NICOLET [16] im Jahre 1847 (nicht 1842) den Namen *Anurophorus fimetarius* anwandte.

Die Resultate dieser Betrachtungen über die Synonymie stelle ich in folgendem noch einmal zusammen:

1. *A. paradoxa* n. sp. = ? *Lipura tuberculata* Mz. = ? *L. gracilis* JUL. MÜLLER, verwandt mit *L. burmeisteri* LUBB.
2. *A. hamanni* n. sp. = *L. stillicidii* HAMANN, nec SCHIÖDTE.
3. *A. inermis* TULLB. = *L. wrightii* CARPENTER = *L. fimetaria* LUBB., nec NIC. = ? *L. stillicidii* (SCHIÖDTE).
4. *A. folsomi* n. sp. = *A. inermis* FOLSOM = ? *Anurophorus fimetarius* NIC. 1847, nec 1842.

2. Fam.: **Poduridae** TÖM.

3. Gen.: **Xenylla** TULLB.

X. maritima TULLB.

Ludwigsburg, unter Moos und Rinde im Osterholz, August 1896, 5 Exemplare.

Unter dem Material des Stuttgarter Naturalienkabinets befindet sich noch ein Exemplar einer *Xenylla*, welches wegen der Form der Mucrones mit keiner bekannten Art identifiziert werden kann. Zur Aufstellung einer neuen Art war mir der Fund jedoch nicht ausreichend.

4. Gen.: **Achorutes** TEMPL., SCHÄFFER.

A. purpurascens LUBB.

Urach, an einem Baumstumpf beim Uracher Wasserfall, August 1896, 9 Exemplare.

A. armatus NIC.

Sehr viele junge, hell gefärbte Exemplare mit kleinen, deutlich getrennten Pigmentflecken wurden im August 1896 bei Urach an einem Pilz beobachtet. Sie entsprechen der var. *pallens* KRAUSBAUER.

Ein ebenfalls helles Exemplar wurde von Herrn Oberförster SPOHN im November 1894 an einem Pilz in Heiligenkreuzthal (Schwarzwald) gefunden. — Ausserdem besitzt das Naturalienkabinet sehr viele Exemplare, welche vom Baumeister LEIBRANDT in Sigmaringen gesammelt sind. Diese „zu Tausenden“ dort gefundenen Tiere weichen dadurch ab, dass das dunkelviolette bis schwarzblaue Pigment am

Rücken nicht auf getrennte Flecken verteilt ist, sondern nur von kleinen weisslichen Flecken unterbrochen ist. An der Bauchseite findet sich wenig auf getrennte Flecke beschränktes Pigment oder gar keines.

A. affinis n. sp.

Diagnose: Postantennalorgan aus 5 etwas verschieden grossen Höckern, welche um eine ovale Grube gruppiert sind. Obere Kralle mit einem kleinen, borstenförmigen Innenzahn nahe der Mitte, am 3. Beinpaar fast $3^1/_2$mal so lang wie die Analdornen oder $2^1/_2$mal so lang wie die Mucrones. Untere Kralle den Zahn der oberen überragend, in der Mitte plötzlich abgestutzt und zu einer Borste verschmälert, deren Ende das Ende der oberen Kralle lange nicht erreicht. Tibien mit 1 Keulenhaar. Dentes allmählich verschmälert, etwa 3mal so lang wie die Mucrones. Mucrones schmal, rinnenförmig [1], wenig länger als die Analdornen. Analpapillen gross, kegelförmig. Analdornen nicht länger als die Papillen, schwach gekrümmt. Behaarung spärlich, mittellang, auch am Hinterende des Abdomen nur wenig dichter und länger. Farbe dunkelblau; junge Tiere graublau, da das Pigment auf mehr oder weniger getrennte Flecke beschränkt ist. Länge bis $2^1/_2$ mm.

Fundnotizen: Kriegsberg bei Stuttgart 1882, E. Hoffmann leg., 2 Exemplare.

Kriegsberg bei Stuttgart 1882, an Weintrester, E. Hoffmann leg., 10 junge Exemplare.

Verwandtschaft: Die Art steht im Bau der Mucrones und Analpapillen *A. purpurascens* Lubb. nahe, unterscheidet sich davon aber durch:

1. die Zahl der Keulenhaare (bei *A. purpurascens* 2—3);
2. die Länge der oberen Kralle des 3. Beinpaares (bei *A. purpurascens* nur $1^1/_2$mal so lang wie die Mucrones oder $2^1/_2$mal so lang wie die Analdornen);
3. das Längenverhältnis von Mucro und Analdorn (bei *A. purpurascens* fast 2 : 1).

A. carolinae n. sp. [2] (Fig. 4—7).

Diagnose: Postantennalorgan aus 5 Höckern bestehend (Fig. 6). Das ganze Postantennalorgan nur so gross wie die grösste

---

[1] Bei jungen Tieren ist der sonst gerade Rand der schmalen Lamellen der Mucrones etwas vorgewölbt.

[2] Benannt nach meiner eifrigen Gehilfin im Sammeln der württembergischen *Collembola*, meiner Frau Karoline, welche auch diese Art erbeutete.

Ocelle (Fig. 6). Obere Kralle (Fig. 7) mit einem kleinen borstenförmigen Innenzahn nahe der Mitte, am 3. Beinpaar etwas mehr als doppelt so lang wie die Mucrones oder $4\frac{1}{2}$mal so lang wie die hinteren Analdornen. Untere Kralle (Fig. 7) an der Basis lappenförmig verbreitert, vor der Mitte plötzlich borstenförmig verschmälert, mit dem borstenförmigen Ende das Ende der oberen Kralle nicht ganz erreichend.

Tibien mit 2—3 Keulenhaaren[1]. Dentes (Fig. 4) allmählich verschmälert, wenig mehr als 3mal so lang wie die Mucrones, so lang wie das Manubrium. Mucrones schmal, rinnenförmig, ohne breite Lamellen, doppelt so lang wie die hinteren Analdornen.

4 gekrümmte Analdornen, zu 2 hintereinanderstehenden Paaren angeordnet (Fig. 5). Die am Ende des Abdomen stehenden Dornen etwa $\frac{1}{4}$ so lang wie die obere Kralle, wenig grösser als die beiden andern, aber auf grossen Papillen, deren Höhe die Länge der darauf stehenden Dornen etwas übertrifft. Die beiden anderen Dornen auf sehr kleinen Papillen. Behaarung spärlich, kurz, nur am Ende des Abdomen etwas dichter, aber kaum länger. Grauviolettes Pigment auf gelblichem Grunde in getrennten Flecken.

Länge $1\frac{1}{4}$ mm.

Fundnotiz: Urach, unter Holz, August 1896, 1 Exemplar.

Verwandtschaft: Durch die 2 Paare von Analdornen erinnert die Art an *Tetracanthella coerulea* (HALLER)[2]. Sie ist aber von derselben durch das Postantennalorgan, die Befestigungsstelle der Furca (an Abd. IV), die Behaarung und anderes sehr deutlich unterschieden. Vielmehr besitzt sie alle Merkmale der Gattung *Achorutes* s. str., ausgenommen allein die Zahl der Analdornen, welche bisher

---

[1] Thatsächlich gefunden am 1. und 3. Beinpaar 2, am 2. Beinpaar 3.

[2] Bei der so ausserordentlich guten Übereinstimmung der Beschreibung von *Tetracanthella pilosa* SCHÖTT und *Lubbockia coerulea* HALLER kann ich dem einzigen Unterschiede, welcher sich beim Vergleich zu ergeben scheint, nämlich der Fünfgliedrigkeit der Antennen bei *Lubbockia* keinen Wert beilegen, um so mehr als Haller's [7] Beschreibung der Ant. II bis V von *Lubbockia coerulea* genau Schött's [24] Abbildung der Ant. I—IV von *Tetracanthella pilosa* (Taf. 7 Fig. 5) entspricht. Ich glaube, dass Haller sich getäuscht hat, als er ausser den erwähnten 4 Gliedern noch ein Grundglied (Ant. I) zu sehen glaubte. Es werden das die niedrigen Vorsprünge des Kopfes gewesen sein, auf welchen die Antennen stehen (wie ich an Exemplaren sehe, die ich Herrn Dr. Schött verdanke). — Da der Name *Lubbockia* präokkupiert ist, muss die Gattung *Tetracanthella* SCHÖTT (1891) heissen. Dieser Name hat die Priorität vor *Deuterolubbockia* DALLA TORRE (1895).

in der Gattungsdiagnose gleich 0 oder 2 angesetzt wurde. Es kann das aber keinen Grund abgeben für die Aufstellung einer neuen Gattung, ebensowenig wie man sich gescheut hat, auch die von Lie-Pettersen [10] beschriebene *Aphorura quadrispina* unter die bis dahin höchstens mit 2 Analdornen bekannten *Aphorura*-Arten aufzunehmen.

Sieht man von der Zahl der Analdornen ab, so muss man *A. carolinae* wegen des Baues der Krallen und Mucrones, sowie der Zahl der Keulenhaare als nahe verwandt mit *A. purpurascens* Lubb. bezeichnen. Unterscheidungsmerkmale liefern, abgesehen immer von den Analdornen, besonders die Farbe und die Behaarung.

Zur Aufnahme des *A. carolinae* in die Gattung ***Achorutes*** Templ., Schäffer muss die Gattungsdiagnose nunmehr folgenden Inhalt erhalten:

Hinterleibsende nicht gezähnt mit 0, 1 oder 2 Paaren von Analdornen. Untere Kralle vorhanden. Furca nicht bis zum Ventraltubus reichend. Postantennalorgan klein, aus 4—6[1] Höckern bestehend. 16 Ocellen.

5. Gen.: **Schöttella** Schäffer.

S. poppei Schäffer (Fig. 8, 9).

Diagnose: Körper breit, plump. Antennen kurz und dick. Postantennalorgan (Fig. 9) aus 16—18 seitlich sehr stark abgeplatteten Höckern, welche annähernd im Kreise stehen und zwischen sich eine beträchtliche Fläche freilassen. Postantennalorgan deutlich grösser als die unter sich gleich grossen Ocellen. Tibien ohne Keulenhaare. Kralle ohne Zahn, fast doppelt so lang wie die Mucrones. Furca (Fig. 8) kurz und dick. Dentes nach dem Ende kaum verschmälert. Dens $2^1/_4$ mal so lang wie Mucro. Mucro und Dens zusammen kürzer als das Manubrium. Mucrones mit breiter Lamelle und vorragender umgebogener Rippe. Analdornen fehlend. — Behaarung kurz und spärlich. Die grossen Hautkörner an den Dentes ziemlich weit voneinander entfernt. Farbe blauschwarz. Länge $1^1/_2$ mm.

Fundnotiz: Urach, August 1896, 1 Exemplar.

Bisher nur aus Nordwestdeutschland (Kuhstedt bei Osterholz) bekannt.

Verwandtschaft: Die Auffindung eines zweiten Exemplares dieser offenbar seltenen Art ermöglichte die Vervollständigung meiner

[1] Carl [2] schreibt dem *A. sigillatus* neuerdings 6 Höcker zu.

früher [20] gegebenen Diagnose, besonders bezüglich der Mucrones. Sehr nahe verwandt ist die Art mit *S. rhaetica* CARL. Doch liefern das Postantennalorgan und die Mucrones gute Unterschiede. Bezüglich der Mucrones steht die Art der *S. subcrassa* SCHÄFFER (aus Feuerland) nahe.

S. uniunguiculata (TULLB.) (Fig. 10—12).

Syn.: *Achorutes uniunguiculatus* TULLBERG 1869.

Diagnose: Postantennalorgan kleiner als eine Ocelle (Fig. 11), aus 5 Höckern, einem kreisrunden centralen und 4 kleineren, dem centralen dicht anliegenden peripheren, bestehend (Fig. 10). Kralle mit einem sehr kleinen Innenzahn in der Distalhälfte. Tibien mit 3—4 Keulenhaaren, welche deutlich länger sind als die Kralle. Furca ziemlich schlank, Dentes nicht ganz doppelt so lang wie die Mucrones, Manubrium so lang wie die Dentes. Mucrones schmal rinnenförmig, wenig länger als die Kralle des 1. Beinpaares. 2 kleine gebogene Analdornen auf deutlichen Papillen, welche grösser als die Analdornen sind (Fig. 12). Behaarung gleichmässig kurz. Farbe graublau. Länge fast 1 mm.

Fundnotiz: Ludwigsburg, unter Moos und Rinde im Osterholz, August 1896, 2 Exemplare, zusammen mit *Xenylla maritima*.

Die Art wurde bisher nur in Schweden (TULLBERG), Südrussland (SCORIKOW, STSCHERBAKOW), Nordfrankreich (MONIEZ) und Grönland (MEINERT) beobachtet.

Bemerkung zur Diagnose: TULLBERG [26] giebt betreffs *Achorutes uniunguiculatus* an: „Dentes furculae acuminati et duplo vel triplo longiores quam mucrones.“ Herr Prof. TULLBERG hat mir durch gütige Übersendung eines typischen Exemplares die Untersuchung desselben ermöglicht. Dabei habe ich festgestellt, dass auch bei dem TULLBERG'schen Exemplare die Dentes nicht ganz doppelt so lang sind wie die Mucrones. Auch sonst stimmt das Tier mit der obigen Beschreibung überein.

6. Gen.: **Pseudachorutes** TULLB.

P. corticicola (SCHÄFFER).

Syn.: *Schöttella corticicola* SCHÄFFER 1896.

Urach, August 1896, 2 Exemplare.

Diese Art war mir bisher nur in 1 Exemplar bekannt. Nachdem ich dieselbe nunmehr noch einmal untersuchen konnte, stelle ich die Ähnlichkeit der Mundwerkzeuge mit denen von *Pseudacho-*

rutes fest und sehe mich veranlasst, dieselbe in die Gattung *Pseudachorutes* einzuordnen. Von *P. subcrassus* Tullb. ist sie gut unterschieden durch das Vorhandensein des Keulenhaares.

Herr Prof. Tullberg hatte die Güte, mir seine Präparate von *P. subcrassus* zu senden. Daran konnte ich feststellen, dass ein aus etwa 10 Höckern bestehendes kreisrundes Postantennalorgan vorhanden ist, sowie, dass die Kralle einen deutlichen Innenzahn trägt. Von Herrn Krausbauer (Weilburg a. Lahn) erhielt ich ferner schon früher ein Exemplar von *P. dubius* Krausbauer mit 10 (statt 15, wie Krausbauer [9] angiebt) Höckern im Postantennalorgan. Da *P. dubius* auch sonst mit *P. subcrassus* übereinstimmt, so kann ich Krausbauer's Vermutung, dass beide Arten identisch sind, zur Gewissheit erheben.

7. Gen.: **Podura** L.

P. aquatica L.

Ulm, angeschwemmtes Genist der Donau, April 1895, Oberreallehrer Haug leg.

3. Fam.: **Entomobryidae** Töm.

8. Gen.: **Isotoma** Bourl.

I. pusilla n. sp. (Fig. 13—15).

Diagnose: Antennen (Fig. 15) kaum so lang wie die Kopfdiagonale. Ant. I am kürzesten, II so lang wie III, aber etwas länger als I, IV so lang wie II und III zusammen, d. h. doppelt so lang wie III. 7 Ocellen (Fig. 14) jederseits auf schwarzem Fleck. Vordere Proximalocelle fehlend, hintere ein wenig kleiner als die übrigen Ocellen. Postantennalorgan (Fig. 14) elliptisch, grösster Durchmesser etwa doppelt so gross wie derjenige der grössten Ocelle. Krallen unbezahnt (Fig. 13). Untere Kralle sehr schmal, weniger als halb so lang wie die obere, am 1. Beinpaar fast haarförmig. Tibien mit 1—2 Keulenhaaren, welche etwas länger sind als die obere Kralle. Abd. IV (Fig. 15) $1^1/_2$mal so lang wie III. Furca (Fig. 15) an Abd. IV, den Ventraltubus nicht ganz erreichend. Dens und Mucro zusammen etwa so lang wie das Manubrium. Dens 3mal so lang wie Mucro. Dens gerade, nach dem distalen Ende wenig, aber deutlich verschmälert. Mucro (Fig. 13a) schmal, mit einem sehr kleinen dorsalen Zahn nahe dem distalen Ende. Behaarung sehr kurz und gleichmässig spärlich. Das blauschwarze Pigment von kleinen weisslichen Flecken unterbrochen. Segmentgrenzen weisslich. Länge $^2/_3$ mm.

Fundnotizen: Urach, Moos, August 1896, 2 Exemplare.
Urach, Baumstumpf, August 1896, 1 Exemplar.

Verwandtschaft: Verwandt ist *I. pusilla* nach der Form der Dentes und dem Längenverhältnis von Abd. III und IV am nächsten mit *I. inaequalis* Schäffer [22]. Die Mucrones, die Ocellenzahl und die Farbe liefern jedoch gute Unterschiede. — Der an beiden Arten auffallende starke Unterschied in der Länge von Abd. III und IV findet sich übrigens auch noch bei anderen Arten. So hat z. B. auch *I. obtusicauda* Schäffer [21] Abd. IV $1^1/_2$mal so lang wie Abd. III und einen Übergang bildet das Verhältnis der Segmente bei den Arten *I. schötti* D. T. (= *I. litoralis* Schött) und *I. quadrioculata*, während die mit *I. quadrioculata* sonst nahe verwandte *I. sexoculata* Abd. III und IV fast gleich lang hat.

I. quadrioculata Tullb.

Langenau bei Ulm, April 1895, Oberförster Bürger, 18 Exemplare.
Ludwigsburg, Moos und Rinde, August 1896, 6 Exemplare.
Urach, Moos, August 1896, 2 Exemplare.

Die Ludwigsburger Exemplare haben dicht stehende dunkelgraublaue Flecken, die Uracher sind weiss mit zerstreuten graublauen Flecken. Bei allen obigen Tieren steht jede Ocelle auf einem kleinen schwarzen Fleck.

I. minuta Tullb.

Lehenweg bei Stuttgart. In einem Gemüsegarten beim Öffnen eines Mistbeets fand sich diese Art in $1-1^1/_2$ cm dicken Massen vor. Das Kgl. Naturalienkabinet besitzt zahllose von H. Fischer gesammelte Exemplare. — Junge Tiere weiss, bei grossen Tieren etwas graublaues Pigment vorhanden.

I. muscorum n. sp. (Fig. 21—24).

Diagnose: Antennen (Fig. 24) etwas länger als die Kopfdiagonale. Ant. I am kürzesten, II etwa so lang wie III, IV $1^1/_2$mal so lang wie III. Ocellen fehlend. Postantennalorgan fehlend. Krallen unbezahnt. Untere Kralle des 3. Beinpaares breit (Fig. 23). Krallen des 1. Paares weit kleiner als die des dritten; untere Kralle des 1. Paares auch im Vergleich zur oberen Kralle kleiner und schwächer als die des dritten (Fig. 22). Tibien ohne Keulenhaare. Abd. III etwa so lang wie IV. Furca an Abd. IV, den Ventraltubus nicht erreichend. Dentes nur $1^1/_3$mal so lang wie das Manubrium. Dentes zugespitzt, nicht konvergent. Mucrones (Fig. 21) von den Dentes nicht deutlich getrennt, 2zähnig. Abdomen mit zahlreichen abstehenden, gefiederten Borsten (Fig. 24), besonders nahe dem Ende. Farbe weiss. Länge 1 mm.

Fundnotiz: Urach, Moos, August 1896, 1 Exemplar.

Verwandtschaft: Besonders durch das Fehlen von Ocellen und Postantennalorgan steht *I. muscorum* der *I. minor* Schäffer nahe, gute Unterschiede beider Arten liefern aber das Längenverhältnis der Furca-Glieder und die Bezahnung der Mucrones.

I. notabilis Schäffer (Fig. 16).

Ludwigsburg, unter Moos und Rinde im Osterholz, August 1896, 2 Exemplare

Diese früher von mir nach 2 Hamburger Exemplaren beschriebene Art hat seitdem Stscherbakow [25] bei Kiew beobachtet und ich selbst habe im August 1896 10 Exemplare unter einem Blumentopf in Hamburg sowie die obigen 2 Exemplare bei Ludwigsburg gesammelt. Zu der früher von mir gegebenen Diagnose füge ich folgendes nach meinen neueren Beobachtungen (zum Teil als Berichtigung meiner früheren Angaben) hinzu: Postantennalorgan fast so lang wie der ganze Augenfleck (Fig. 16). Letzterer ziemlich klein. Die Ocellen dicht nebeneinander liegend, aber nicht deutlich erkennbar, da das Pigment der Augenflecken durch Kalilauge weit schwerer zerstört wird als bei den übrigen *Isotoma*-Arten. Wahrscheinlich weniger als 8 Ocellen jederseits.

Die Art ähnelt der *I. albella* Packard (= *I. nivea* Schäffer) [1], welche ebenfalls ein im Verhältnis zum Augenfleck auffallend grosses Postantennalorgan besitzt. Doch ist dasselbe bei *I. albella* immer noch bedeutend kleiner als der übrigens auch reduzierte Augenfleck.

I. viridis Bourl., forma **principalis.**

Wald bei Hohenheim a. d. Fildern, unter Steinen, 9. August 1885, Prof. Dr. Lampert leg., 1 Exemplar.

Ebenda, 15. April 1895, H. Fischer leg., 1 Exemplar.

Urach, Moos und Rinde, August 1896, 2 Exemplare.

Ludwigsburg, Moos und Rinde, August 1896, 1 Exemplar.

I. palustris (Müller).

a. forma *principalis.*

Grunbach (Remsthal), 14. Mai 1895, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar.

b. var. *prasina* Reuter.

Urach, Moos, August 1896, 15 Exemplare.

Urach, Rinde, August, 1896, 1 Exemplar.

Wie ich schon früher [22] mitteilte, rechne ich zur var. *prasina* auch die früher von mir aufgestellte var. *pallida.* — Unter den im

[1] Wie ich durch Untersuchung von Exemplaren, welche Herr Prof. J. W. Folsom aus Nordamerika schickte, fand, ist *I. nivea* Schäffer = *I. albella* Packard.

Moos gefangenen Exemplaren befindet sich 1 junges Tier, welches bis auf die schwarzen Augenflecke ganz weiss ist.

I. grisescens Schäffer (Fig. 18—20).

Für diese Art gebe ich folgende, in einigen Punkten etwas erweiterte und berichtigte

Diagnose: Antennen etwas länger als die Kopfdiagonale. Ant. II $1^1/_2$mal so lang wie I, III etwas kürzer als II, IV 2mal so lang wie III. 8 fast gleich grosse Ocellen jederseits auf schwarzem Fleck. Postantennalorgan (Fig. 19) sehr schmal elliptisch, etwa 3mal so lang wie eine Ocellenbreite. Obere Kralle mit einem sehr kleinen Innenzahn. Untere Kralle nahe der Basis mit lappenförmiger, eckiger Verbreiterung (Fig. 20). Tibien nahe dem distalen Ende mit einem längeren, nicht keuligen Haare. Abd. III etwas länger als IV. Furca an Abd. V, den Ventraltubus erreichend. Dentes allmählich verschmälert, fast doppelt so lang wie das Manubrium. Mucro mit 3 hintereinander liegenden Zähnen und einem sehr winzigen Höcker an der Innenseite (Fig. 18). Behaarung gleichmässig kurz. Abd. VI mit einigen wenigen etwas längeren, abstehenden Borsten. Pigment graublau, vielfach von pigmentlosen Flecken unterbrochen. Länge bis 1,6 mm.

Fundnotizen: Kriegsberg bei Stuttgart, aus Weintrester 1882, Prof. E. Hoffmann leg., 6 Exemplare.

Urach, unter Holz, August 1896, 1 Exemplar.

Verwandtschaft: *I. grisescens* steht der *I. olivacea* Tullb. sehr nahe, unter anderem auch durch das sehr schmale Postantennalorgan, durch welches beide Arten sich gut von *I. violacea* Tullb. unterscheiden lassen. Die Ähnlichkeit von *I. olivacea* und *I. grisescens* ist so gross, dass man geneigt sein kann, letztere als Varietät von *olivacea* zu betrachten. Da ich jedoch bei *I. grisescens* an der oberen Kralle einen allerdings bisweilen sehr undeutlichen Innenzahn nachweisen konnte, welcher bei *I. olivacea* zu fehlen scheint, da ferner der eckige Vorsprung an der Basis der unteren Kralle bei *I. grisescens* schärfer eckig ist als bei *I. olivacea*[1], so halte ich *I. grisescens* vorläufig als Art aufrecht. Auch die Farbe kann noch als gutes Unterscheidungsmittel dienen, solange keine Übergänge gefunden sind. — *I. olivacea* ist mir übrigens aus Deutschland noch gar nicht bekannt geworden, ich habe nur schwedische Exemplare gesehen.

[1] Vergl. Uzel [27] Taf. 2 Fig. 14.

I. violacea TULLB.

Teinach, Moos, 1882 Dr. WURM leg., 3 Exemplare.

I. violacea unterscheidet sich von *I. olivacea* und *I. grisescens* durch das breit elliptische Postantennalorgan, dessen Länge nur etwa gleich einer Ocellenbreite ist, sowie dadurch, dass die untere Kralle einen kleinen Zahn, jedoch keine scharf vorspringende Ecke besitzt. Die obere Kralle besitzt einen, allerdings nur sehr kleinen, Innenzahn. Das konnte ich auch an nordischen Exemplaren feststellen, welche Herr Prof. PARONA von Herrn Dr. SCHÖTT erhalten hat.

I. neglecta n. sp.

Diagnose: Antennen $1^1/_2$mal so lang wie die Kopfdiagonale. Ant. II $1^1/_2$mal so lang wie I, III deutlich kürzer als II, IV $1^1/_3$mal so lang wie II. 8 Ocellen jederseits auf schwarzem Fleck. Proximalocellen weit kleiner als die übrigen. Postantennalorgan breit elliptisch, sein Längsdurchmesser wenig grösser als der Durchmesser der grössten Ocelle. Krallen ohne Zähne. Untere Kralle in der Basalhälfte innen mit grosser abgerundeter Verbreiterung. Obere Kralle doppelt so lang wie die untere. Tibien nahe dem distalen Ende mit einem die übrigen Haare etwas an Länge übertreffenden Haar ohne knopfförmige Verdickung. Abd. III etwas länger als IV. Furca an Abd. V. Dentes nach dem distalen Ende allmählich und stark verdünnt, nicht konvergent, etwa doppelt so lang wie das Manubrium.

Mucro sehr klein, kürzer als die untere Kralle. Mucro mit 4 Dorsalzähnen, die beiden distalen gross und nacheinander, die proximalen klein und nebeneinander stehend. Behaarung kurz, anliegend. Am Rücken an allen Körpersegmenten einige längere, etwas mehr abstehende Haare. Abd. IV bis VI mit einigen langen, gebogenen, abstehenden Haaren. Farbe dunkelblau.

Fundnotiz: Ulm, aus angeschwemmtem Genist der Donau, 1895, leg. Oberreallehrer HAUG, 2 Exemplare.

Verwandtschaft: *I. neglecta* ist nahe verwandt mit *I. violacea* TULLB., aber von dieser Art gut unterschieden durch das Fehlen der Zähne an den Krallen. Vielleicht ist sie früher mit *I. violacea* verwechselt worden. Auch ihre Lebensweise ist jedoch möglicherweise eine andere.

I. sensibilis TULLB.

Syn.: *I. longidens* SCHÄFFER 1896.
I. monstrosa SCHÄFFER 1896.

Zur Ergänzung und Berichtigung der früher von mir gegebenen Beschreibungen folgt zunächst eine vollständig neue

Diagnose: Antennen $1^1/_3$mal so lang wie die Kopfdiagonale. Ant. II $1^1/_2$mal so lang wie I, III etwas kürzer als II, IV fast so lang wie II und III zusammen. 8 Ocellen jederseits auf schwarzem Fleck, Proximalocellen sehr klein, oft undeutlich. Postantennalorgan breit elliptisch, seine Länge wenig kleiner bis wenig grösser als der Durchmesser einer grössten Ocelle. Obere Kralle in der distalen Hälfte mit einem kleinen Innenzahn. Untere Kralle innen an der proximalen Hälfte mit lappenartiger, eine ziemlich scharfe Ecke tragender Verbreiterung. Obere Kralle fast 3mal so lang wie die untere. Tibien des 1. Beinpaares mit 2, des 2. und 3. Beinpaares mit 3 Keulenhaaren. Abd. III wenig länger als IV. Furca an Abd. V, den Ventraltubus nicht ganz erreichend, etwas länger als die Antennen. Dens nach dem distalen Ende allmählich und stark verschmälert. Ein Endteil der Dentes, welcher wenigstens $2^1/_2$mal so lang ist wie die Mucrones, mit nicht gekerbter Dorsalseite. Dens fast $1^3/_4$mal so lang wie Abd. III, $2^1/_2$mal so lang wie das Manubrium. Mucro deutlich kürzer als die untere Kralle des 3. Beinpaares. Mucro mit 3 nebeneinander angeordneten Dorsalzähnen von Grössenverhältnissen, welche an beiden Mucrones nicht immer gleich sind. Behaarung kurz, anliegend, am Ende des Abdomen einige längere, abstehende, gewimperte Borsten, am Rücken eines jeden Körpersegments eine kurze abstehende einfache Borste. Farbe bläulich oder grünlichgrau bis hell- oder dunkelviolett, junge Tiere oft fast weiss, bei hellgefärbten Tieren das violette Pigment in kleinen getrennten Flecken. Länge bis $1^1/_2$ mm.

Fundnotizen: Urach, Moos, August 1896, 17 Exemplare. Teinach, Moos, 1882. Dr. Wurm leg., 1 Exemplar.

Bemerkungen zur Synonymie: Dass ich meine *I. monstrosa* früher [20] nicht mit *I. sensibilis* Tullb. identifiziert habe, lag zum Teil daran, dass Schött's [24] Abbildungen (Taf. 6 Fig. 31, 32) nicht ganz korrekt sind. So sind die Mucronalzähne schlanker als in seiner Figur und die untere Kralle lässt in der Figur die scharfe zahnähnliche Ecke vermissen, in welche die basale Verbreiterung der Kralle ausläuft. In letzterem Punkte ist auch Tullberg's [26] Fig. 24 auf Taf. 9 nicht richtig, während der an der oberen Kralle vorhandene kleine Innenzahn dort wenigstens sichtbar ist. Auch ist Tullberg's Abbildung des Mucro (Taf. 9 Fig. 25, 26) ziemlich genau. Der Hauptgrund für die Aufstellung von *I. monstrosa* aber war der, dass Tullberg und Schött beide die Variabilität des Grössenverhältnisses der Mucronalzähne nicht erwähnen. Nachdem ich jedoch an

schwedischen, von SCHÖTT bestimmten Exemplaren eine ähnliche Variabilität der Zahngrösse festgestellt habe, wenn auch keine so durchgehende Verschiedenheit der linken und rechten Mucrones, und ferner auch in den übrigen Merkmalen gute Übereinstimmung herrscht, muss ich die früher als *I. monstrosa* bezeichneten Tiere als Jugendform von *I. sensibilis* TULLB. betrachten. — Was *I. longidens* betrifft, so muss auch das eine Exemplar, welches zur Aufstellung jener Art diente, zu *I. sensibilis* gerechnet werden, nachdem ich die früher vermisste eine Proximalocelle auch hier, wenn auch nur undeutlich, fand und der in der früheren Diagnose angegebene Längenunterschied von Dens und Manubrium sich als geringer herausgestellt hat.

I. cinerea NIC. (Fig. 17).

Urach, unter Baumrinde, August 1896, 6 Exemplare.

Für diese Stücke gedachte ich ursprünglich einen neuen Artnamen aufzustellen. Als ich jedoch ein von Herrn Dr. HARALD SCHÖTT (Linköping) erhaltenes Exemplar der *I. cinerea* untersucht hatte, erkannte ich die Zugehörigkeit der Tiere zu obiger Art. Ich hatte bis dahin zu grossen Wert gelegt auf den auffallend geraden ventralen Rand der Mucrones in SCHÖTT Fig. 34 auf Taf. 6. Thatsächlich ist er jedoch gekrümmt (Fig. 17), so dass die Mucrones ein wesentlich anderes Aussehen gewinnen. — Nahe verwandt mit *I. cinerea* ist *I. denticulata* SCHÄFFER. Doch ist bei *I. denticulata* die Körperform gedrungener, die Farbe dunkler und die Furca weit länger. Zur sicheren Unterscheidung diene folgende Übersicht:

I. cinerea: Dens etwa so lang wie Abd. III oder nur sehr wenig länger, etwa doppelt so lang wie das Manubrium. Furca deutlich kürzer als die Antennen. Graublau.

I. denticulata: Dens $1^1/_2$mal so lang wie Abd. III oder $2^1/_4$mal so lang wie das Manubrium. Furca etwas länger als die Antennen. Violett.

I. schäfferi KRAUSBAUER (Fig. 25—28).

Da von dieser Art nur eine vorläufige Beschreibung existiert, gebe ich hier eine vollständige

Diagnose: Antennen fast $1^1/_2$mal so lang wie die Kopfdiagonale (Fig. 28). Ant. II $1^1/_2$mal so lang wie I, III wenig kürzer als II, IV fast so lang wie II. 8 Ocellen jederseits auf schwarzem Fleck. Proximalocellen wenig kleiner als die übrigen, die Ocelle vor der vorderen Proximalocelle sehr undeutlich. Postantennalorgan

breit elliptisch, sein Längsdurchmesser wenig grösser als der Durchmesser der grössten Ocelle. Obere Kralle mit einem kaum sichtbaren Innenzahn in der Distalhälfte. Untere Kralle des 2. und 3. Beinpaares (Fig. 25) $^2/_5$ so lang wie die obere, des 1. Beinpaares (Fig. 27) $^1/_3$ so lang wie die obere. Untere Kralle in der Basalhälfte mit abgerundeter lappenartiger Verbreiterung. Tibien nahe dem distalen Ende mit einem sehr langen Haar ohne knopfförmige Verdickung. Abd. III wenig länger als IV. Furca (Fig. 28) an Abd. V. Dens und Manubrium zusammen so lang wie die Antennen. Dens $4^1/_2$mal so lang wie Mucro. Mucro etwas länger als die obere Kralle des 3. Beinpaares. Dens (Fig. 28) nach dem distalen Ende nicht verschmälert, in der distalen Hälfte innen mit 6—7 sehr langen Haaren, sonst ganz kurzhaarig. Mucro (Fig. 26) mit in der Mitte eingekerbter Lamelle und 3 Dorsalzähnen, deren proximaler gross ist, während die beiden anderen klein sind und einander sehr nahe stehen. Behaarung gleichmässig kurz (abgesehen von den langen Haaren der Dentes). Farbe grauviolett bis grünlich braun. Länge bis $1^1/_2$ mm.

Fundnotiz: Kaltenthal bei Stuttgart, 14. Oktober 1895. H. Fischer leg., 16 Exemplare.

Von Interesse ist es, dass diese zuerst von Weilburg a. d. Lahn und jetzt aus Württemberg bekannt gewordene Art sich auch (unbestimmt) unter dem Material befand, welches mir Herr Professor J. W. Folsom aus Nordamerika (Massachusetts) schickte.

Verwandtschaft: *I. schäfferi* gehört in jene kleinere Isotomen-Gruppe mit plumpen Dentes, welche am distalen Ende fast so dick sind wie am proximalen.

10. Gen.: **Entomobrya** Rondani.

E. nivalis (L.).

Syn.: *Degeeria annulata* Lubb.

Teinach, Moos, 1882, Dr. Wurm leg., 3 Exemplare (forma *principalis*).

Wald bei Hohenheim a. d. Fildern, unter Steinen, 9. August 1885. Prof. Lampert leg., 7 Exemplare (forma *principalis*, var. *pallida* Schäffer und var. *maculata* Schäffer).

Kochendorf, 24. August 1897, H. Fischer leg., 1 Exemplar (forma *principalis*).

Urach, Moos, August 1896, 1 Exemplar (forma *principalis*).

Urach, an Gesträuch, August 1896, viele Exemplare (forma *principalis* und var. *pallida* Schäffer).

Urach, an Fichten, August 1896, viele Exemplare (forma *principalis* und var. *pallida* Schäffer, sowie 2 Exemplare var. *maculata* Schäffer).

Urach, Gras, August 1896, 9 Exemplare (forma *principalis*).

E. lanuginosa (Nic.).

Urach, Gras, August 1896, 10 Exemplare.

Ludwigsburg, an verschiedenen krautigen Pflanzen, August 1896, 15 Exemplare.

Unter den Ludwigsburger Exemplaren zeigen einige (besonders aber eines) an den Seiten und auf der hinteren Hälfte des Abdomen (besonders am Hinterrand von Abd. IV, sowie auf Abd. V und VI) das Auftreten von graubraunem Pigment. Die meisten Exemplare sind schön grünlich ohne jedes dunkle Pigment.

E. marginata (Tullb.), forma **principalis** [1].

Urach, Baumrinde, August 1896, 1 Exemplar.

E. arborea (Tullb.), var. **obscura** n. var. (Fig. 29).

Diagnose: Grundfarbe gelblich, Zeichnung blauschwarz. Segmente oben mit sehr schmaler Hinterrandbinde. Vor den Hinterrandbinden Flecken, welche durch Fortsätze sowohl unter sich als auch mit den Hinterrandbinden, den Dorsal- und den Lateralflecken [2] verschmelzen. Th. III bleibt infolge dieser starken Pigmentierung manchmal nur zum geringsten Teile gelblich. Abd. IV mit einer deutlich breiten Querbinde.

Fundnotizen: Teinach, Moos, 1882, Dr. Wurm leg., 1 Exemplar.

Ludwigsburg, Apfelbaumrinde (sehr trocken!), 30. Juli 1890, 1 Exemplar.

Die var. *obscura* ist mir auch von Blasewitz und Dresden bekannt, wo sie von Herrn Prof. Schneider gesammelt wurde. Auch unter den früher [18, 20] von mir untersuchten Exemplaren der Kollektion des Herrn Poppe (Vegesack) fand ich nachträglich ein Exemplar, bei welchem die Flecke vor den Hinterrandbinden die oben geschilderten Verbindungen eingehen.

Bemerkung zur Diagnose: Zum Vergleich füge ich die Diagnose hinzu, welche Tullberg [26] von *E. arborea* giebt. Die seiner Diagnose zu Grunde liegenden Tiere bezeichne ich nunmehr als ***forma principalis*** (Tullberg [26], Taf. 7 Fig. 7):

„Flava, fascia angustissima subfusca in margine posteriore segmentorum, ante quam maculae inaequales non confluentes saepissime reperiuntur. In medio quarti segmenti abdominalis fascia undulata valde distincta. Interdum fere nullae signaturae fuscae. Long. $1^1/_2$ mm.“

Verwandtschaft: Dadurch, dass das Pigment von dicht stehenden, sehr kleinen, fast kreisrunden, pigmentlosen Flecken (den

---

[1] Vergl. Schäffer [22] S. 405.

[2] Bezüglich der Nomenklatur vergl. Schäffer [20] S. 193 Anmerkung.

Ursprungsstellen der Haare) unterbrochen ist, was besonders bei der var. *obscura* hervortritt, erinnert *E. arborea* an *E. marginata* (Tullb.). Man kann sich die var. *obscura* aus der letzteren durch teilweises Schwinden des Pigments hervorgegangen denken. Doch scheint eine Verbindung beider heutzutage nicht mehr zu existieren. Wenigstens habe ich unter zahlreichen Exemplaren der *E. marginata* var. *pallida* Krausbauer keine solchen gefunden, welche zu *E. arborea* gerechnet werden könnten. Die geschilderte unterbrochene Pigmentierung findet sich übrigens auch bei der nahe verwandten *E. intermedia* Brook, von welcher ich infolge der Güte des Herrn Prof. Parona Brook'sche Exemplare untersuchen konnte, sowie die *E. hexfasciata* Harvey, welche mir Herr J. W. Folsom freundlichst zugänglich machte. Vorhanden sind die kreisrunden hellen Flecke endlich auch bei *E. corticalis* (Nic.) und *E. pulchella* Ridley, aber sie stehen dort weniger dicht.

E. corticalis Nic.

a. *forma principalis*.

Diagnose[1]: Gelb. Zeichnung blauschwarz. Lateralbinden von Th. II bis auf Abd. III reichend. Th. II und III mit schmaler Hinterrandbinde, Th. II ausserdem mit Vorderrandbinde. Diese Binden an die Lateralbinden stossend und mit ihnen eine schwarze Umrahmung von Th. II und III bildend. Abd. I und II ohne dunkles Pigment, abgesehen von den Lateralbinden. Abd. III mit breiter Hinterrandbinde, welche oft fast bis zum Vorderrand reicht. Abd. V und VI ganz oder grösstenteils schwarz.

Fundnotiz: Urach, Moos, Holz und Rinde, August 1896. 28 Exemplare.

Bemerkung zur Diagnose: Tullberg giebt an, dass Abd. III ganz schwarz ist. Doch zeigt schon die Nicolet'sche Figur (Taf. 8 Fig. 3), dass es sich nur um eine, allerdings manchmal fast den ganzen Rückenteil des Segments erfüllende Hinterrandbinde handelt. Ferner soll nach Tullberg Abd. V und VI ganz schwarz sein. Ich fand jedoch immer nur grössere Teile schwarz.

b. *E. corticalis* (Nic.), var. *pallida* n. var. (Fig. 30).

Diagnose: Gelb. Zeichnung blauschwarz. Lateralbinden manchmal in Flecke aufgelöst. Th. II mit Vorderrandbinde. Hinterrandbinden von Th. II und III fehlend oder in Flecke aufgelöst. Hinterrandbinde von Abd. III meistens schmal, zuweilen verwaschen.

[1] Nur bezüglich der Zeichnung, d. h. soweit sie zur Abtrennung der var. *pallida* nötig ist.

Querbinde von Abd. IV in Flecke aufgelöst. Abd. I und II zuweilen mit undeutlichen, schwach pigmentierten Flecken.

Fundnotizen: Urach, unter Holz, August 1896, 1 Exemplar.

Ludwigsburg, Apfelbaumrinde (sehr trocken!), 30. Juli 1890, 1 Exemplar.

Ludwigsburg, Moos und Rinde im Osterholz, August 1896, 1 Exemplar.

Bemerkungen zur Diagnose: Alle 3 Exemplare stimmen darin überein, dass die Hinterrandbinden von Th. II und III fehlen oder in Flecke aufgelöst sind. Bezüglich der Hinterrandbinde von Abd. III sind alle 3 verschieden. Bei dem Uracher Exemplar erfüllt dieselbe die hintere Hälfte von Abd. III, bei dem einen Ludwigsburger Stück ist sie nur ein sehr schmaler (aber vollständiger) Streifen, bei dem anderen Ludwigsburger Stück endlich ist sie schmal und in der Mitte verwaschen. Bei allen giebt das Vorhandensein dieser Hinterrandbinde den Grund für die Zuordnung derselben zu *E. corticalis* ab.

Die Querbinde von Abd. IV ist bei den 3 Exemplaren stets in einzelne Flecken (2 bis 4) aufgelöst. Die Lateralbinden, welche bei der f. *principalis* auf Th. II bis Abd. III vorhanden sind, finden sich nur bei dem stärker pigmentierten Ludwigsburger Stück als Binden, sind bei den beiden anderen jedoch durch einzelne Flecke ersetzt. Die in der Diagnose erwähnten schwachen Pigmentflecken von Abd. I und II, welche bei *E. corticalis* f. *principalis* ganz fehlen, finden sich nur bei dem Uracher Stück, und zwar auf Abd. I in der hinteren Hälfte, auf Abd. II in der vorderen Hälfte.

Alle 3 Exemplare sind von ganz besonderem Interesse, weil *E. corticalis* bisher als eine wenig variierende Art angesehen werden konnte, ebenso wie ehedem auch die *E. nivalis*, auf deren Variabilität ich schon früher [20] hinwies.

E. muscorum (Nic. 1841), nec Tullb. 1871.

Syn.: *E. intermedia* var. *elongata* Brook 1883.

E. orchesselloïdes Schäffer 1896.

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, August und September 1887, Prof. Lampert leg., viele Exemplare.

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, 14. April 1893, H. Fischer leg., 1 Exemplar.

Neckarweihingen, Juli 1894, H. Fischer leg., 1 Exemplar.

Urach, Gebüsch, August 1896, 22 Exemplare.

Ludwigsburg, Gebüsch im Osterholz, August 1896, 5 Exemplare.

Ludwigsburg, unter Moos und Rinde im Osterholz, 12 Exemplare.

Bemerkungen zur Synonymie: Schon bei Aufstellung des Namens *E. orchesselloïdes* [20] habe ich darauf aufmerksam gemacht,

dass *E. intermedia* Brook var. *elongata* Brook [1] eine helle Varietät von *E. orchesellοïdes* sein könne. Ich habe seither von Herrn Prof. Reuter zur Ansicht mehrere Tiere empfangen, welche von Wien, aus Ungarn und aus Lothringen stammen, welche alle helle Formen von *E. orchesellοïdes* sind und von Prof. Reuter als „*E. intermedia* var. *elongata*", „*E. elongata*" und „*E. intermedia*" bezeichnet sind. Der Umstand, dass ein so guter Kenner der *Collembola* wie Prof. Reuter offenbar selbständig zu derselben Determination gekommen ist, wie ich sie früher als Vermutung aussprach, veranlasst mich, meine *E. orchesellοïdes* nunmehr mit Bestimmtheit der Brook'schen „Varietät" gleichzustellen. Anderseits weisen aber die langen Antennen und das lange Ant. IV jener Brook'schen Form darauf hin, dass wir es nicht mit einer Varietät der *E. intermedia*, sondern mit einer selbständigen Art zu thun haben, welche danach *E. elongata* Brook heissen könnte. Nun bildet aber Nicolet [16] unter dem Namen *Degeeria muscorum* Nic. (Taf. 8 Fig. 10) eine Form ab, welche ich früher mit Lubbock [12] für eine junge *Orchesella* gehalten habe. Vergleiche ich Nicolet's Beschreibung und Figur jedoch mit meinen Beobachtungen über die oft sehr schwache Entwickelung der Zeichnung von *E. orchesellοïdes* und mit Brook's Abbildung der *E. intermedia* var. *elongata*, dann wüsste ich keinen stichhaltigen Grund für die Trennung von *E. muscorum* Nic. und *E. elongata* Brook zu finden. Denn wenn auch in Nicolet's Figur Ant. IV zu kurz ist, so darf darauf kein Wert gelegt werden, da Ungenauigkeiten in der Wiedergabe der Antennengliederung bei Nicolet mehrfach vorkommen. Bezeichnen wir nun aber *E. orchesellοïdes* in Zukunft als *E. muscorum* (Nic.), so muss für *E. muscorum* (Tullb.) nunmehr der Name *E. nicoletii* Lubb. gelten, der von Lubbock 1867 für die eine Form der Art aufgestellt wurde, während die von Tullberg neu bekannt gegebene, aber mit der Art *E. muscorum* Nic. fälschlich identifizierte Form als var. *muscorum* Tullb. bezeichnet werden muss.

11. Gen.: **Orchesella** Templ.

Während bisher die *Orchesella*-Arten sich nur vermittelst der Unterschiede in der Zeichnung trennen liessen, ist es mir gelungen, 3 andere recht konstante Unterscheidungsmittel aufzufinden, welche zwar nur schwierig zu verwenden sind, aber in Ermangelung sonstiger Differenzen mit Freuden zu begrüssen sind. Es sind folgende Längenverhältnisse:

1. das Verhältnis der Länge der unteren Kralle zu dem Abstand des Aussenzahnes dieser Kralle von dem distalen Ende;
2. das Verhältnis der Länge des Keulenhaares der Tibien zu der Länge der oberen Kralle;
3. das Verhältnis der Mucrones zur Länge der unteren Krallen des 3. Beinpaares.

Was das Hauptunterscheidungsmittel, den Aussenzahn der unteren Kralle betrifft, so steht derselbe bei *O. alticola*, *O. bifasciata* und *O. cincta* in der Distalhälfte der Kralle, bei *O. villosa*, *O. rufescens* und *O. quinquefasciata*[1] in der Proximalhälfte. Genauer lässt sich die Stellung bestimmen durch das unter 1. genannte Verhältnis, in welchem die Länge der unteren Kralle gleich 1 gesetzt wird.

Es ist nicht meine Absicht, von den nachher anzuführenden Arten vervollständigte Diagnosen zu veröffentlichen. Das behalte ich mir für eine grössere, in nicht zu ferner Zeit erscheinende Arbeit vor. Ich begnüge mich daher damit, die genannten Unterschiede in der folgenden tabellarischen Übersicht vorläufig mitzuteilen.

	Länge der unteren Kralle zur Entfernung des Aussenzahnes von der Spitze.	Länge der oberen Kralle zur Länge des Keulenhaars der Tibia.	Länge der Mucrones zur Länge der unteren Kralle des 3. Beinpaares.
O. alticola Uzel	1 : 0,38 (ca.)	1 : 0,9 (ca.)	1 : 3,4 (ca.)
O. bifasciata Nic.	1 : 0,38 (ca.)	1 : 0,8 (ca.)	1 : 2,5 (ca.)
O. cincta (L.)	1 : 0,46—0,49	1 : 0,65 (ca.)	1 : 2—2,5
O. villosa (Fabr.)	1 : 0,53—0,57	1 : 0,50—0,60	1 : 1,8 (ca.)
O. rufescens (Wulfen)	1 : 0,59—0,68	1 : 0,80—0,85	1 : 2,25—2,75
O. quinquefasciata (Bourl.)	1 : 0,66—0,70	1 : 0,65—0,75	1 : 2,25—2,75

Hinzuzufügen ist nur noch: 1. dass die betreffenden Verhältnisse natürlich nur durch Rechnung aus genauen Messungen mit dem Mikrometer (Okularmikrometer) sich ergeben, 2. dass diese Messungen äusserst vorsichtig auszuführen sind, dass insbesondere das Mass der oberen Kralle stets in der in der Einleitung erwähnten Weise zu nehmen ist.

Mir sind die obigen Merkmale für die Zuordnung gewisser Formen zu einer der genannten Arten bereits unentbehrlich geworden. So fand ich unter den Exemplaren von *O. alticola* aus der Sybillenhöhle eines, bei welchem die Zeichnung so sehr reduziert

[1] *O. quinquefasciata* (Bourl.) ist mir aus der Schweiz und von Heidelberg bekannt, aus Württemberg noch nicht. Doch kommt sie zweifellos auch dort vor.

ist, dass man dasselbe auch zu *O. rufescens* var. *pallida* hätte rechnen können. Die Stellung des Zahnes der unteren Kralle lässt aber nur eine Zuordnung zu *O. alticola* zu. — Ferner liegt mir ein Exemplar von *O. flavescens* Bourl. vor (nach der Pigmentierung bestimmt). Da dieses in den 3 Tabellenmerkmalen ganz mit *O. rufescens* (Wulfen) übereinstimmt, rechne ich das übrigens auch mit *O. rufescens* var. *pallida* zusammen gefangene Tier als var. *flavescens* zu *O. rufescens*[1]. Schliesslich zeigen auch Exemplare von *O. spectabilis* Tullberg, welche mir Herr Prof. Reuter gütigst sandte, so deutlich die obigen Tabellenmerkmale von *O. rufescens*, dass ich dadurch in der Einordnung der *O. spectabilis* in die Art *O. rufescens* als var. *spectabilis* nur noch bestärkt wurde.

O. alticola Uzel.

Sybillenhöhle bei der Ruine Teck, an feuchten Wänden am Eingang der Höhle, Juli 1898, H. Fischer leg., 5 Exemplare.

Von diesen Exemplaren unterscheiden sich 4 von der Uzel'schen [27] Abbildung (Taf. 1 Fig. 4) durch deutliche Ausbildung von Querbinden. Das fünfte Exemplar hat nur auf Abd. III und am Kopfvorderrand zwischen den Augen deutliches violettes Pigment. — Eine eigentliche Höhlenform ist diese aus Böhmen (Uzel), dem Riesengebirge (Schäffer) und der Schweiz (Carl) bekannt gewordene Art nicht, jedenfalls ist sie im schwäbischen Jura auch ausserhalb der Höhlen aufzufinden.

O. bifasciata Nic.

Langenau bei Ulm, Oktober 1895, Oberförster Bürger leg., 4 Exemplare.

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, 28. August 1887, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar.

Urach, unter abgefallenen Fichtennadeln, August 1896, 16 Exemplare.

Urach, Moos, August 1896, 13 Exemplare.

Die Exemplare von Langenau sind offenbar Jugendformen. Bei ihnen ist Ant. I und Ant. III undeutlich abgegliedert.

O. cincta (L.).

Neckarweihingen, Juli 1894, H. Fischer leg., 1 Exemplar (var. *fastuosa* Nic.).

Stuttgart, Mai 1897, H. Fischer leg., 1 Exemplar (var. *fastuosa* Nic.).

Ludwigsburg, Weidenrinde, August 1896, 1 Exemplar (forma *principalis*).

Urach, unter Holz, August 1896, 9 Exemplare (forma *principalis* und var. *silvatica* Nic., 1 Exemplar var. *vaga* Fabr.).

Urach, Rinde, August 1896, 6 Exemplare (forma *principalis*).

[1] Dieses von Neu-Strelitz stammende Exemplar hatte ich in meiner früheren Arbeit [20] zu var. *pallida* gerechnet.

O. villosa (Fabr.).

Urach, unter Steinen, August 1896, 1 Exemplar.

O. rufescens (Wulfen).

Hasenberg bei Stuttgart, 30. Mai 1890, Graf Scheler leg., 1 Exemplar (var. *pallida* Reuter).

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, 14. April 1893. H. Fischer leg., 2 Exemplare (var. *pallida*).

Dachswald, 15. April 1897, H. Fischer leg., 1 Exemplar (forma *principalis*).

Kaltenthal bei Stuttgart, April 1896, H. Fischer leg., 1 Exemplar (forma *principalis*), 1 Exemplar (var. *pallida*).

Urach, unter Holz, Rinde und abgefallenen Fichtennadeln, im Gebüsch und zwischen Gras, August 1896, 42 Exemplare (forma *principalis*, var. *melanocephala* (Nic.) und var. *pallida* Reuter).

Ludwigsburg, Moos und Rinde, August 1896, 6 Exemplare (forma *principalis*, var. *melanocephala*, var. *pallida*).

11. Gen.: **Sira** Lubb.

a. Subg. *Sira* s. str.

S. pruni (Nic. 1841), var. **buskii** Lubb. 1869.

Syn.: *Sira buskii* Lubb. 1869.

Ludwigsburg, Weidenrinde, August 1896, 2 Exemplare.

Teinach, Moos 1882, Dr. Wurm leg., 2 Exemplare.

S. nigromaculata Lubb.

Syn.: *S. mimica* Harvey 1894.

Schon früher habe ich darauf hingewiesen, dass *S. buskii* Lubb. beträchtlich in der Färbung variiert und schon damals war mir die Vermutung aufgestiegen, dass *S. pruni* Nic. wohl nichts anderes als eine helle Form von *S. buskii* sei[1]. Bei wiederholter Untersuchung der hellen Exemplare hat sich diese Ansicht befestigt. Ich glaube auch, dass dasjenige, was Lie-Pettersen als *S. platani* abbildet, ebenfalls in den Formenkreis von *S. buskii* resp. *pruni* zu rechnen ist. Wenigstens habe ich Exemplare gesehen, welche dem von Lie-Pettersen abgebildeten Tier sehr ähnlich waren.

Der Name *buskii* muss nach dem herrschenden Gebrauch nunmehr als Varietätenname verwendet werden, während die Artbezeichnung durch den älteren Namen *S. pruni* erfolgen muss. — Interessant

[1] Die Abbildung (Taf. 2 Fig. 6), welche Nicolet von der Schuppe der *Degeeria pruni* giebt, widerspricht dem allerdings. Doch halte ich dieselbe für irrtümlich, da solche Schuppen bisher bei *Sira* überhaupt nicht wiedergefunden sind, ebenso, wie ich glaube, dass die Fig. 7 auf Taf. 2 auf Verwechselung beruht (angebliche Schuppen von *Orchesella villosa!*).

ist es übrigens, dass bei der forma *principalis* die Segmenthinterränder manchmal sehr schmale dunkelblaue Streifen haben, sowie, dass das Pigment durch sehr kleine helle Flecke (Ursprungsstellen der Haare) unterbrochen ist. Durch beide Eigentümlichkeiten erinnert *S. pruni* an *E. marginata*.

Fundnotizen: Cannstatt, unter Rinde von Schwarzpappeln, 23. Februar 1893, H. FISCHER leg., 5 Exemplare.

Sersheim bei Bietigheim, unter Pflaumenbaumrinde, 1. August 1890, 1 Exemplar.

b. Subg. *Pseudosinella* SCHÄFFER.

S. alba (PACKARD).

Syn.: *Lepidocyrtus albus* PACKARD 1873.
Tullbergia ocellata LIE-PETTERSEN 1896.
Pettersenia ocellata LIE-PETTERSEN 1898.

Diagnose: Antennen wenig länger als die Kopfdiagonale. Ant. II doppelt so lang wie I, III deutlich kürzer als II, IV so lang wie I und II zusammen. Jederseits 2 Ocellen, beide auf einem gemeinsamen, undeutlich begrenzten, fast kreisrunden schwarzen Fleck (so dass die Ocellen nur nach Zerstörung des Pigments deutlich gezählt werden können). Obere Kralle mit 2 einander sehr nahen Zähnen, deren proximaler den distalen an Grösse weit übertrifft (was bei Druck auf die Kralle hervortritt). Untere Kralle unbezahnt, schmal, $^2/_3$ so lang wie die obere, die Zähne der oberen überragend, Tibien am distalen Ende mit einer abstehenden, nicht geknöpften Borste, welche deutlich kürzer ist als die obere Kralle. Abd. IV 3mal so lang wie III. Dens so lang wie das Manubrium. Mucro kaum halb so lang wie die obere Kralle, mit 2 dorsalen Zähnen und einem Basaldorn. Ungeringelter Teil der Dentes 6—7mal so lang wie die Mucrones. Schuppen an beiden Enden breit, nicht zugespitzt. Farbe gelblich. Länge bis 1 mm.

Fundnotiz: Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, September 1887, Prof. LAMPERT leg., 1 Exemplar.

Bemerkung zur Synonymie: Herr Prof. J. W. FOLSOM (Yellow Springs, Ohio) hatte die Güte, mir 3 Exemplare von *Lepidocyrtus albus* PACKARD zu übersenden. An diesen stellte ich die Identität mit *Tullbergia ocellata* LIE-PETT. fest. — Da der Name *Tullbergia* (LIE-PETT.) bereits für ein anderes Collembol vergeben ist, schlug STSCHERBAKOW [25] den Namen *Pettersenia* vor. Ich würde denselben gern annehmen. Aber nach den Regeln der Priorität muss doch wohl der von mir aufgestellte Name *Pseudosinella* [21] für die betreffende

Untergattung von *Sira* beibehalten werden. — In seiner zweiten Arbeit spricht LIE-PETTERSEN [11] davon, dass die Ocellen auf 4 schwarzen Flecken stehen. Dem widerspricht aber sowohl die ältere Figur wie die neue (Fig. 4). Die Angabe ist also wohl irrtümlich. Oder es liegen doch wenigstens je 2 Pigmentflecke paarweise so bei einander, dass sie wie einer erscheinen.

c. Subg. *Sirodes* n. subg.

S. lamperti n. sp. (Fig. 31—33).

Diagnose: Antennen $1^5/_6$mal so lang wie die Kopfdiagonale oder etwas mehr als halb so lang wie der Körper[1]. Kopf gross, seine Diagonale so lang wie Abd. IV. Ant. I : II : III : IV = 20 : 60 : 63 : 70. Ocellen und Ocellenflecke fehlend. Obere Kralle ohne eigentlichen Zahn, dagegen innen dicht an der Basis mit einem zahnähnlichen Anhang (Fig. 31 und 32). Untere Kralle ziemlich breit, zahnlos, $^2/_3$ so lang wie die obere. Tibien am distalen Ende mit einer auffällig abstehenden, nicht geknöpften Borste, welche aber nur $^1/_4$ so lang ist wie die obere Kralle (Fig. 32). Abd. IV 4mal so lang wie III. Verhältnis der Manubriumlänge zur Länge der Dentes = 10 : 13. Mucro wenig länger als halb so lang wie die untere Kralle des 3. Beinpaares, mit 2 dorsalen Zähnen und einem Basaldorn (Fig. 33). Oberseite von Kopf und Rumpf, besonders Mesonotum, mit langen Keulenborsten. Dentes oben behaart, unten mit Schuppen. Mucro von einer Anzahl langer Borsten überragt (Fig. 33). Antennen und Beine dicht behaart, mit einer grösseren Anzahl besonders langer abstehender Haare. Schuppen oval, an beiden Enden stumpf, Farbe weiss.

Länge (bei abwärts geneigtem Kopf) ohne Antennen und Furca bis $1^1/_2$ mm.

Fundnotiz: Tottsburghöhle bei Wiesensteig (schwäbische Alb). Im hinteren Teile der Höhle an Fledermauskot. 14. Juni 1895. Prof. LAMPERT, Prof. FRAAS, Dr. BUCHNER, FISCHER, 8 Exemplare, zusammen mit *Aphorura paradoxa* n. sp.

Verwandtschaft: An Höhlenbewohnern aus der Gattung *Sira* ist bis jetzt nur *S. cavernarum* MONIEZ bekannt. Da jedoch nach CARPENTER's Angabe MONIEZ selbst die Identität von *Cyphoderus martelli* CARPENTER festgestellt hat und ich selbst endlich Exemplare von *Cyphoderus martelli*, welche mir die Herren EVANS (Edinburgh) und Prof. CARPENTER (Dublin) übersandten, als *Pseudosinella*

[1] Da der Kopf abwärts geneigt ist, so kommt für die Körperlänge nicht seine volle Länge in Betracht.

immaculata (Lie-Pettersen) erkannt habe, so folgt daraus erstens, dass *S. cavernarum* Mz. eine *Pseudosinella* ist, somit unter keinen Umständen mit *S. lamperti* identisch sein kann; zweitens, dass *S. cavernarum* keineswegs eine Höhlenform im strengen Sinne ist, da Lie-Pettersen seine *Tullbergia immaculata* unter Steinen (ausserhalb von Höhlen) fand.

Die Untergattung *Pseudosinella* Schäffer (= *Tullbergia* Lie-Pett.) ist bekanntlich ausgezeichnet durch das Fehlen einer knopfförmigen Verdickung an der langen Tibialspürborste, sowie durch die eigentümliche Bezahnung der oberen Kralle, welche mit derjenigen von *Sinella* (Untergattung von *Entomobrya*) übereinstimmt. Das erste Merkmal hat nun auch *S. lamperti*, während der Bau der oberen Kralle ein durchaus anderer ist. Will man also die gut charakterisierte Untergattung *Pseudosinella* nicht erweitern, so kann *S. lamperti* in dieselbe nicht aufgenommen werden. Anderseits ist aber *S. lamperti* wegen der nicht geknöpften Tibialborsten auch keine *Sira* s. str., und erst recht keine *Pseudosira* Schött, denn die Mucrones haben einen gut ausgebildeten Anteapicalzahn. Es bleibt mir somit nur übrig, für diese Art eine neue Untergattung zu errichten und ich schlage dafür den Namen ***Sirodes*** nov. subgen. vor. Die unterscheidenden Merkmale dieses Subgenus sind nach dem vorher Gesagten:

Mucrones mit 1 Anteapicalzahn und 1 Basaldorn. Obere Kralle ohne eigentlichen Zahn (an der Basis innen mit zahnähnlichem Vorsprung)[1]. Tibialspürborsten nicht geknöpft.

Die Gattung *Sira* Lubb. setzt sich nunmehr aus den folgenden 4 Untergattungen zusammen:

1. *Sira* Lubb. (s. str.), 2. *Pseudosira* Schött, 3. *Pseudosinella* Schäffer, 4. *Sirodes* nov. subgen.

12. Gen.: **Templetonia** Tullb.

T. nitida (Templ.).

Urach, unter Moos und Holzstücken, August 1896, 9 Exemplare.
Neckarweihingen, am Neckar unter Steinen, August 1896, 1 Exemplar.

13. Gen.: **Lepidocyrtus** Bourl.

L. cyaneus Tullb.

Heiligkreuzthal (Schwarzwald), an Pilzen, November 1894, Oberförster Spohn leg., 6 Exemplare.

[1] Dieses in Klammer gesetzte Merkmal, welches vielleicht diese Untergattung zu sehr beschränkt, ist möglicherweise später zu streichen.

Wald bei Hohenheim a. d. Fildern, 15. April 1895, H. Fischer leg., 2 Exemplare.

Langenau bei Ulm, Moos, Oktober 1895 und Januar 1898, Oberförster Bürger, 4 Exemplare.

Urach, unter Moos, Holz und Baumrinde, August 1896, 8 Exemplare.

L. assimilis Reuter muss ich nach meinen Erfahrungen immer noch zu *L. cyaneus* Tullb. rechnen. Ich glaube jedoch, dass man bei genauer Nachprüfung dazu kommen wird, den Namen *L. cyaneus* durch einen älteren Namen zu ersetzen.

L. lanuginosus (Gmel.) Tullb.

Kriegsberg bei Stuttgart, an Weintrester, 1882, E. Hofmann leg., 1 Exemplar, erwachsen.

Wald bei Hohenheim a. d. Fildern, unter Steinen, 9. August 1885, Prof. Lampert leg., 5 Exemplare, verschieden gross.

Bopserwald, unter Steinen, September 1887, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar, jung.

Bopserwald, 22. April 1897, H. Fischer leg., 1 Exemplar, erwachsen.

Langenau bei Ulm, Moos, 1896, Oktober 1895 und Januar 1898, Oberförster Bürger, 13 Exemplare, jung.

Urach, Moos, August 1896, ca. 20 Exemplare, verschieden gross.

Ludwigsburg, Moos und Rinde, August 1896, 10 Exemplare, jung.

Auch *Lepidocyrtus fucatus* Uzel rechne ich hierher aus Gründen, welche denen analog sind, die mich zur Vereinigung von *L. cyaneus* Tullb. und *L. assimilis* Reuter veranlassen.

Ja, ich gehe nach meinen Beobachtungen an den zahlreichen durch Übergänge mit den erwachsenen Tieren verknüpften jugendlichen Individuen so weit, *L. albicans* Reuter für eine Jugendform von *L. lanuginosus* zu halten. Wenigstens stimmen die jüngsten mir vorliegenden Tiere mit *L. albicans* Reuter, wovon der Autor selbst mir Exemplare übersandte, völlig überein und von diesen zu typischen (erwachsenen) Tieren von *L. lanuginosus* habe ich zahlreiche Übergänge gefunden.

L. curvicollis Bourl.

Sybillenhöhle bei der Ruine Teck (schwäbische Alb), an feuchten Wänden am Eingang der Höhle, Juli 1898, H. Fischer leg., 6 Exemplare.

Diese Tiere entsprechen ziemlich genau solchen, wie ich sie neuerdings in Hamburg in einem Keller an Pilzen beobachtete. Nur besitzen die ersteren ausser an den Antennen, auch am Kopfe (besonders zwischen den Augen), sowie an den Coxen violettes Pigment. — Ausser den genannten Höhlentieren finde ich in der Sammlung des Stuttgarter Naturalienkabinets mit der Notiz „Degerloch bei

Stuttgart, 28. April 1895, H. Fischer leg." noch ein *Lepidocyrtus*-Exemplar, welches fast alle Merkmale von *L. curvicollis* hat, nur die Dentes sind etwas mehr als doppelt so lang wie das Manubrium, während das Verhältnis bei *L. curvicollis* $1^2/_3$: 1 beträgt. Dass die Schuppen bei diesem Exemplar zum Teil ziemlich dunkelbraun gefärbt sind, sei, obwohl nicht wesentlich, noch erwähnt. Ich halte das Exemplar für abnorm.

L. paradoxus Uzel.

Wald bei Hohenheim, unter Steinen, 9. August 1885, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar.

Kochendorf, 24. August 1897, H. Fischer leg., 4 Exemplare.

14. Gen.: **Cyphoderus** Nic.

C. albinus Nic.

Weg hinter Heslach bei Stuttgart, März 1895, H. Fischer leg., 10 Exemplare.

Teck (schwäbische Alb), unter Steinen, Juli 1898, H. Fischer leg., 5 Exemplare, zusammen mit Ameisen lebend.

15. Gen.: **Tomocerus** Nic.

T. plumbeus (L.).

Heiligkreuzthal (Schwarzwald), an Pilzen, 1874, H. Simon leg., ca. 20 Exempl.

Bopserwald, unter Steinen, September 1887, Prof. Lampert leg., 5 Exempl.

Urach, August 1896, 2 Exemplare.

Ludwigsburg, August 1896, 1 Exemplar.

Die von Carl [2] beobachtete Variabilität der Krallenbezahnung und Dentaldornen habe auch ich an den obigen und anderen von mir untersuchten Exemplaren der Art beobachtet. Doch bleiben die Charaktere: 2—3 Zähne an der oberen Kralle und 7—8 Dornen an den Dentes für die weit überwiegende Mehrheit der Tiere gültig. Ein Hauptmerkmal für *T. plumbeus* ist schliesslich die lange borstenförmige Spitze, in welche die untere Kralle ausläuft.

T. lubbocki n. sp.

Diagnose: Antennen etwa so lang wie der Körper. Ant. III sehr lang, ganz geringelt. 6 fast gleich grosse Ocellen jederseits auf fast dreieckigem schwarzen Fleck. Obere Kralle am 1. und 2. Beinpaar mit 3, am 3. Beinpaar mit 2 oder 3 Innenzähnen. Untere Kralle schmal lanzettlich, ohne borstenförmige Verlängerung, mit 1 deutlichen Innenzahn, proximalwärts von diesem bisweilen noch 1—2 kleinere. Spitze der unteren Kralle den distalen Zahn der oberen an allen Beinpaaren etwas überragend, am weitesten am

3. Beinpaar. Abd. III $1^1/_2$—$1^3/_4$mal so lang wie IV. Dentes $1^1/_2$mal so lang wie das Manubrium und 7—8mal so lang wie die Mucrones. Dens innen mit 9—11 einfachen Dornen, deren proximaler nicht grösser ist als der folgende; die beiden distalen Dornen am grössten und nebeneinander stehend, die übrigen Dornen in einer geraden Längsreihe angeordnet und wenig verschieden an Grösse. Mucro zwischen dem proximalen Zahn und dem Anteapicalzahn mit etwa 9 deutlichen Dorsalzähnen. Farbe ohne Schuppen oder in Alkohol gelb. Länge bis $6^1/_4$ mm.

Fundnotizen: Urach, unter Holz, August 1896, 1 Exemplar.

Grunbach, 14. Mai 1896, Prof. LAMPERT leg., 1 Exemplar.

Dachswald bei Stuttgart, 15. April 1897, H. FISCHER leg., 1 Exemplar.

Verwandtschaft: *T. lubbocki* steht *T. plumbeus* (L.) sehr nahe, scheint mir aber durch das Fehlen der borstenförmigen Verlängerung an der unteren Kralle gut von *T. plumbeus* verschieden zu sein. Die Zahl der Dentaldornen ist ferner bei allen drei mir vorliegenden Exemplaren grösser als die normale Zahl bei *T. plumbeus*. Bei den Exemplaren von Urach und vom Dachswald beträgt sie 9, bei demjenigen von Grunbach 11. Die Bezahnung der oberen Kralle unterliegt ähnlichen Schwankungen wie bei *T. plumbeus*.

T. niger BOURL. 1839.

Syn.: *T. flavescens* TULLB. 1871.

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, 14. April 1893, H. FISCHER leg., 1 Exemplar.

Langenau bei Ulm, Moos, 1896 und Januar 1898, Oberförster BÜRGER leg., viele Exemplare.

Urach, August 1896, 1 Exemplar.

T. vulgaris TULLB. (Fig. 34).

Degerloch, unter Steinen, 9. April 1893, H. FISCHER leg., 4 Exemplare.

Bei Stuttgart, Weg zur Stelle, 1. Mai 1895, H. FISCHER leg., 1 Exemplar.

Neckarsulm, September 1896, H. FISCHER leg., 2 Exemplare.

Bopserwald, 22. April 1897, H. FISCHER leg., 3 Exemplare.

Urach, unter Moos, Holz und Rindenstücken, August 1896, viele Exemplare.

Einige Exemplare besitzen, besonders am Mesonotum, viel dunkelviolettes, fast schwarzes Pigment. — Die untere Kralle ist nicht, wie TULLBERG angiebt, unbewehrt, sondern trägt einen allerdings nur sehr kleinen borstenförmigen Innenzahn.

Die Uracher Exemplare dieser Art befinden sich in sehr verschiedenen Altersstadien. Sie boten mir ein geeignetes Material zur Untersuchung der Veränderungen, welche bei dieser Art im Ver-

laufe des postembryonalen Wachstums erfolgen. Geringere Veränderungen sind schon von einigen anderen Collembolen bekannt, bei *T. vulgaris* aber — und wahrscheinlich auch bei anderen *Tomocerus*-Arten — sind sie höchst auffallend. Die an 6 ausgewählten Exemplaren beobachteten Merkmale, welche von der Entwickelung ein gutes Bild geben können, stelle ich in folgender Tabelle zusammen.

	Ant. IV : III	Fühlerringel. Länge : Dicke	Ant. IV : Dens	Mucro : Dens	Zahl der Mittelzähne[1] am Mucro	Zähne der oberen Kralle	Abd. IV : III
1. Stadium (Fig. 34)	1 : 1	höchstens 1 : 2	1 : 1	1 : 2,5	1	1	1 : 1
2. Stadium	1 : 1	höchstens 1 : 2	1 : 1	1 : 4	2	undeutlich 4—6	1 : 1
3. Stadium	1 : 1,3	wenigstens 1 : 4	1 : 1	1 : 4	3		1 : 1,3
4. Stadium	1 : 1,5		1 : 1	1 : 4	3	deutlich 4—6	1 : 1,3
5. Stadium	1 : 1,75		1 : 1,5	1 : 5	7		1 : 1,5
6. Stadium	1 : 2,9		1 : 1,8	1 : 5,9	8		1 : 1,5

Bezüglich des ersten Stadiums (Fig. 34) sei bemerkt, dass die Verdickung der Keulenhaare an den Tibien fast so rund knopfförmig ist wie bei *Isotoma*, und dass Ant. III nur in der Mitte geringelt ist. Die Grundfarbe ist weiss, Thorax und Abdomen sind bisweilen fein schwarz punktiert, ebenso der Kopf zwischen den Augenflecken und an den Seiten.

Was das untersuchte Tier des 6. Stadiums anbetrifft, so war es noch durchaus nicht erwachsen, wie auch aus dem Längenverhältnis von Ant. IV und III hervorgeht, welches bei erwachsenen Tieren auf etwa 1 : 4 anwachsen kann.

Wie man sieht, sind die postembryonalen Veränderungen bei dieser Art so ausserordentlich gross, dass man z. B., wenn nur das 1. und 6. Stadium bekannt wären, für beide 2 ausgezeichnet charakterisierte Arten errichten könnte. Die genauere Verfolgung dieser Umwandlungen muss neben der Untersuchung der Variabilität jedenfalls für die nächste Zukunft als die wichtigste Aufgabe der Collembolen-Systematik bezeichnet werden. Das zeigen auch deutlich die von mir beobachteten und oben erwähnten Übergänge von *Lepido-*

[1] „Mittelzähne" am Mucro nenne ich die zwischen dem proximalen Zahn und dem Anteapicalzahn stehenden Zähne.

cyrtus albicans Reuter zu *L. lanuginosus* (Gmel.). Eine gute Diagnose ist offenbar nur mit Berücksichtigung der „Jugendformen“ zu gewinnen.

T. minor Lubb. 1862.

Syn.: *T. tridentifer* Tullb. 1872.
T. plumbeus Lubb. 1873 (Monograph).

Teinach, Moos, 1882, Dr. Wurm leg., 1 Exemplar.

Stuttgart, Hofkeller, Juli 1885, Prof. Lampert leg., 9 Exemplare.

Heiligkreuzthal (Schwarzwald), an Pilzen, November 1894, Oberförster Spohn leg., viele Exemplare.

Grunbach (Remsthal), 14. Mai 1895, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar.

Langenau bei Ulm, Moos, 1896 und Januar 1898, Oberförster Bürger, viele Exemplare.

Urach, August 1896, 1 Exemplar.

Einige Exemplare sind infolge starker Pigmententwickelung fast schwarz. — Am Uracher Exemplar tragen mehrere der oberen Krallen nur 4 Zähne (statt 5—6).

Bemerkung zur Synonymie: Ich habe *T. tridentifer* Tullb. und *T. minor* Lubb. identifiziert wegen der Bemerkung von Lubbock [12] betreffs der Dentaldornen: „some have lateral processes“, sowie der Bezahnung der oberen Kralle. Ist diese Identifizierung richtig, dann hat der Name *T. minor* die Priorität. Nun giebt allerdings Lubbock an, dass *T. minor* nur 9 Dentaldornen an jedem Springgabelast besitzt, während Tullberg von 10—11 Dornen spricht. Da ich jedoch zahlreiche — wie ich glaube, halbwüchsige — Tiere mit 7—8 Dornen fand, so dürfte die Zahl der Dentaldornen allein nicht zur Trennung genügen, vielmehr müssen wir die geringere Zahl der Dornen im allgemeinen wohl wie bei *T. vulgaris* als Jugendmerkmal betrachten.

16. Gen.: **Papirius** Lubb.

P. fuscus (Lucas).

a. forma *principalis*.

Bopserwald, unter Steinen, September 1887, Prof. Lampert leg., 1 Exemplar.

Urach, unter Rinde und Holz, August 1896, 7 Exemplare.

Ludwigsburg, Moos und Rinde, August 1896, 5 Exemplare.

Sybillenhöhle, Juli 1898, H. Fischer leg. (man vergleiche die folgende Varietät).

Ich habe mich vergebens bemüht, zwischen *P. fuscus* (Lucas) und *P. silvaticus* Tullb. stichhaltige Unterschiede zu finden und bin daher der Ansicht, dass letzterer eine helle Form von *P. fuscus* ist.

b. var. *cavernicola* nov. var.

Sybillenhöhle bei der Ruine Teck (schwäbische Alb), an feuchten Felsen am Eingang der Höhle, Juli 1898, H. FISCHER leg., viele Exemplare.

Die mir vorliegenden Tiere unterscheiden sich von der forma *principalis* grösstenteils dadurch, dass sie ganz hellgelblich gefärbt sind, und dass auch die Augenflecken kaum dunkler sind. Daneben finden sich einige Exemplare, welche hellbräunliche Farbe, sowie auch schwach braune Augenflecken haben. Endlich sind ganz wenige normal oder fast normal gefärbte Tiere dabei. Die ersteren bezeichne ich als var. *cavernicola*. Sie haben ihr abweichendes Kolorit offenbar dem Höhlenleben zu verdanken. Die hellbräunlichen Tiere lassen sich als Übergangsform bezeichnen und wohl noch mit zu var. *cavernicola* rechnen. Die dunklen Exemplare sind höchst wertvoll deshalb, weil sie die Zugehörigkeit der Varietät zu *P. fuscus* beweisen.

17. Gen.: **Sminthurus** LATR.

S. fuscus (L.).

Bopserwald bei Stuttgart, unter Steinen, September 1887, Prof. LAMPERT leg., 10 Exemplare.

Teck (schwäbische Alb), Buchenstumpf, Juli 1898, H. FISCHER leg., 1 Exemplar.

Urach, Moos und Rinde, August 1896, 2 Exemplare.

Die Exemplare vom Bopserwald sind grösstenteils jung und zum Teil nur mit sehr wenig graublauem Pigment ausgestattet.

S. viridis (L.), var. **cinereoviridis** TULLB.

Urach, Gras, August 1896, 3 Exemplare.

S. luteus LUBB.

Urach, im Gras und an Gesträuch, August 1896, viele Exemplare.

Kochendorf, 24. August 1897, H. FISCHER leg., 4 Exemplare.

S. cinctus TULLB.

Urach, an Gesträuch, August 1896, 4 Exemplare.

Diese Art, welche übrigens REUTER schon früher bei Leipzig fand, scheint auch in Deutschland weit verbreitet zu sein. Ich fand dieselbe 1899 auch im Harz massenhaft an Gesträuch.

S. albus n. sp. (Fig. 35—38).

Diagnose: Antennen (Fig. 35) deutlich länger als die Kopfdiagonale. Ant. IV nicht geringelt, $2^1/_3$ mal so lang wie III. 8 Ocellen jederseits auf deutlich abgegrenztem, tiefschwarzem Fleck. Obere Kralle ohne abstehende Tunica und ohne Zahn. Untere Kralle

am 2. und 3. Beinpaare breit (Fig. 38), in eine feine borstenförmige Spitze auslaufend, am 1. Beinpaare weit schmäler, mit borstenförmigem Subapicalanhang (Fig. 37). Tibien ohne Keulenhaare. Mucrones schmal, rinnenförmig, ungezähnt. Dens $2^1/_3$ mal so lang wie Mucro (Fig. 36). Behaarung gleichmässig kurz. Farbe weiss. Augenflecke schwarz, zwischen ihnen ein kleiner schwarzer Fleck. Länge $^3/_4$ mm.

Fundnotiz: Ludwigsburg, Moos und Rinde. August 1896, 1 Exemplar.

Verwandtschaft: *S. albus* steht dem *S. violaceus* Reuter nahe. Doch giebt Schött [24] an, dass die Mucrones dieser Art an der einen Kante fein gesägt sind, auch erwähnt weder er noch Reuter [19] die auffallende Verschiedenheit der unteren Kralle an den verschiedenen Beinpaaren. Ferner ist der Subapicalanhang der unteren Kralle nach Schött keulenförmig.

Citierte Litteratur.

1. Brook, G.: A revision of the genus *Entomobrya* Rond. In: Journ. Linn. Soc. London. Zool. Vol. 17. 1883.
2. Carl, J.: Über schweizerische *Collembola*. In: Revue Suisse de Zool. T. 6. 1899.
3. Carpenter, G. H.: Animals found in the Mitchelstown Cave. In: Irish Natural. Vol. IV. 1895.
4. Derselbe: The *Collembola* of Mitchelstown Cave. In: Irish Natural. Vol. VI. 1897.
5. Derselbe: The *Collembola* of Mitchelstown Cave. Supplementary Note. In: Irish Natural. Vol. VI. 1897.
6. Folsom, J. W.: Japanese *Collembola*. Part II. In: Proc. Amer. Acad. of Arts and Sc. Vol. XXXIV. 1899.
7. Haller, G.: Entomologische Notizen. In: Mitt. Schweiz. entomol. Ges. Bd. VI. 1880.
8. Hamann, O.: Europäische Höhlenfauna. Jena 1896.
9. Krausbauer, Th.: Neue *Collembola* aus der Umgebung von Weilburg a. Lahn. In: Zool. Anz. V. 21. 1898.
10. Lie-Pettersen, O. J.: Norges *Collembola*. In: Bergen's Mus. Aarbog 1896.
11. Derselbe: *Apterygogenea* in Sogn- und Nordfjord 1897 und 1898 eingesammelt. In: Bergen's Mus. Aarbog 1898.
12. Lubbock, J.: Monograph of the *Collembola* and *Thysanura*. London 1873.
13. Moniez, R.: Notes sur les Thysanoures IV. In: Revue biol. Nord France. V. 3. 1890.
14. Derselbe: Espèces nouvelles de Thysanoures trouvées dans la grotte de Durgilan. In: Revue biol. Nord France. V. 6. 1893.
15. Müller, J.: Beitrag zur Höhlenfauna Mährens. In: Lotos. Vol. 9. 1859.
16. Nicolet, H.: Recherches pour servir à l'histoire des Podurelles. In: Nouv. Mém. Soc. Helv. Sc. Naturelles. 1842.

17. Derselbe: Essai sur une classification des Insectes Aptères de l'ordre des Thysanoures. In: Ann. Soc. Ent. France (2.) Vol. 5. 1847.
18. Poppe, S. A. und Schäffer, C.: Die *Collembola* der Umgegend von Bremen. Abh. Nat. V. Bremen. Vol. 14. 1897.
19. Reuter, O. M.: *Collembola* och *Thysanura* etc. In: Medd. Soc. Fauna et Flora. Fennica. Vol. 6. 1881.
20. Schäffer, C.: Die *Collembola* der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. In: Mitth. Naturhist. Mus. Hamburg. Jahrg. 13. 1896.
21. Derselbe: Apterygoten. In: Ergebn. Hamb. Magalh. Sammelreise. 2. Liefg. 1897.
22. Derselbe: Die *Collembola* des Bismarck-Archipels. In: Arch. f. Nat. Jahrg. 1898. Vol. 1. 1898.
23. Schiödte, J. G.: Specimen faunae subterraneae. In: Afh. Danske Vidensk Selsk. (5.) Vol. 2. 1849.
24. Schött, H.: Zur Systematik und Verbreitung der palaearktischen *Collembola*. In: Svenska Vet.-Akad. Handl. Vol. 25, n. 11. 1894.
25. Stscherbakow, A.: Einige Bemerkungen über *Apterygogenea*, die bei Kiew 1896—1897 gefunden wurden. In: Zool. Anz. Vol. 21. 1898.
26. Tullberg, T.: Sveriges Podurider. In: Svenska Vet.-Akad. Handl. N. F. Vol. 10, n. 10. 1872.
27. Uzel, H.: *Thysanura Bohemiae*. In: Sitz. Böhm. Ges. Wiss. 1890.

Tafel-Erklärung[1].

Aphorura paradoxa n. sp.

Fig. 1. Ein Streifen des 2. Abdominaltergits, um die Verschiedenheit der Hautkörner zu zeigen. *v* vorderer, *h* hinterer Rand des Segments.
„ 2. Hautkörner des Kopfhinterrandes.
„ 3. Ein Analdorn nebst benachbarten Hautkörnern.

Achorutes carolinae n. sp.

„ 4. Furca von der Seite gesehen.
„ 5. 6. Abdominaltergit mit den 4 Analdornen.
„ 6. Ocellen nebst Postantennalorgan.
„ 7. Fuss des 3. Beinpaares.

Schöttella poppei Schäffer.

„ 8. Furca von der Seite gesehen.
„ 9. Ocellen nebst Postantennalorgan.

Schöttella uniunguiculata (Tullb.).

„ 10. Postantennalorgan, stärker vergrössert.
„ 11. Ocellen nebst Postantennalorgan.
„ 12. Ende des 6. Abdominaltergits mit den Analdornen.

[1] Alle Figuren einzelner Körperteile sind, wenn nicht das Gegenteil angegeben ist, der guten Vergleichbarkeit halber bei gleicher Vergrösserung (Seibert: Objektiv V, Okular O) mit dem Prismen-Zeichenapparat entworfen. Die Figuren, welche ganze Tiere darstellen, sind bei verschiedenen schwächeren Vergrösserungen gezeichnet. — Ein Pfeil bedeutet die Richtung und Lage der Medianebene des Körpers.

Isotoma pusilla n. sp.

Fig. 13. Fuss des 3. Beinpaares.
„ 13a. Mucro, stärker vergrössert.
„ 14. Ocellen nebst Postantennalorgan.
„ 15. Das ganze Tier von der Seite gesehen. Behaarung nicht dargestellt.

Isotoma notabilis Schäffer.

„ 16. Ocellenfleck im Umriss nebst Postantennalorgan.

Isotoma cinerea Nic.

„ 17. Mucro von aussen gesehen, stärker vergrössert.

Isotoma grisescens Schäffer.

„ 18. Mucro von innen gesehen.
„ 19. Ocellen nebst Postantennalorgan.
„ 20. Fuss des 3. Beinpaares.

Isotoma muscorum n. sp.

„ 21. Mucro von der Seite gesehen, stärker vergrössert.
„ 22. Fuss des 1. Beinpaares.
„ 23. Fuss des 3. Beinpaares.
„ 24. Das ganze Tier von der Seite gesehen.

Isotoma schäfferi Krausbauer.

„ 25. Fuss des 3. Beinpaares.
„ 26. Mucro von der Seite.
„ 27. Fuss des 1. Beinpaares.
„ 28. Das ganze Tier von der Seite gesehen. Behaarung grösstenteils nicht dargestellt.

Entomobrya arborea (Tullb.) var. *obscura* nov. var.

Fig. 29. Das ganze Tier von oben gesehen. Behaarung nicht mit dargestellt.

Entomobrya corticalis (Nic.) var. *pallida* nov. var.

„ 30. Das ganze Tier schräg von oben von der Seite gesehen. Behaarung nicht mit dargestellt.

Sira (*Sirodes* n. subg.) *lamperti* n. sp.

„ 31. Obere Kralle von unten gesehen.
„ 32. Fuss des 3. Beinpaares.
„ 33. Ende der Furca von der Seite gesehen.

Tomocerus vulgaris (Tullb.).

„ 34. Ganz junges Tier von der Seite gesehen. Behaarung nicht mit dargestellt.

Sminthurus albus n. sp.

„ 35. Antenne.
„ 36. Furca von der Seite.
„ 37. Fuss des 1. Beinpaares.
„ 38. Fuss des 3. Beinpaares.

Beiträge zur Molluskenfauna Württembergs.

Von Mittelschullehrer **Geyer** in Stuttgart.

Seit dem Jahre 1894, in welchem der Verfasser in diesen Jahresheften eine Zusammenstellung der aus Württemberg bis dahin bekannt gewordenen Weichtiere gegeben und ihre Verbreitung über die einzelnen Landesteile klarzulegen versucht hatte, haben einige Beobachter und Sammler sich bestrebt, neue, bisher nur oberflächlich bekannte Gebiete, in welche sie entweder durch ihren Beruf geführt wurden oder welche sie geflissentlich aufsuchten, nach Weichtieren zu durchsuchen. So sind in den letzten 6 Jahren die Schaltiere aus den Umgebungen von Vaihingen a. Enz, Marbach a. N., Backnang und Blaubeuren bekannt geworden.

Wenn auch in keinem der Gebiete überraschende Entdeckungen gemacht wurden oder keiner der Sammler für sein Verzeichnis den Anspruch auf absolute Vollständigkeit erhebt, da jeder sich bewusst ist, welche Sorgfalt und Ausdauer und welcher Zeitaufwand erforderlich ist, auch nur einen kleinen Bezirk mit einiger Gründlichkeit zu erforschen, so sind die Ergebnisse es doch wert, festgehalten zu werden, da sie uns dem Ziele einer gleichmässigen Kenntnis des ganzen Landes näher führen und insbesondere für eine künftige Neubearbeitung der Oberamtsbeschreibungen als Vorarbeiten in Betracht gezogen werden können.

I. Aus der Umgebung von Vaihingen a. Enz.

Alles, was wir aus dieser bisher nicht erforschten Gegend nun kennen, verdanken wir dem Eifer und den Bemühungen des Herrn Stettner, Lehrers in Vaihingen a. E., der im Frühjahr 1894 und 1895 die Anspülungen der Metter, Schmie, Enz und des Brünnelesbachs gesammelt und dem Verfasser zur Durchsicht und Bearbeitung überlassen hat. Ausserdem hat genannter Herr auch an einigen

Orten lebende Schnecken gesammelt und mich damit in die Möglichkeit versetzt, ein ungefähres Bild von der Molluskenwelt in der Umgebung der unteren Enz zu gewinnen.

Herr Stettner hat damit einen von mir einmal in einer öffentlichen Versammlung ausgesprochenen Wunsch erfüllt, der dahin ging, es möchten diejenigen Mitarbeiter an der Erforschung unserer vaterländischen Natur, die selbst nicht in der Lage sind, besondere Aufmerksamkeit dem von mir behandelten Gebiete zuzuwenden, doch wenigstens das hin und wieder im Frühjahr von den hochgehenden Flüssen zusammengeführte Material an Molluskenschalen sammeln und mir zusenden. Ich überschätze den Wert einer derartigen Naturerforschung gewiss nicht (vergl. dies. Jahresh. 1894. S. 73 f.); aber sicherlich giebt sie uns, wenn auch eine lückenhafte, so doch eine zuverlässige Kenntnis von der Verbreitung derjenigen Arten, die von Hochwassern zusammengetragen werden können. Für manche Arten geben sie uns neue, fast nur auf diese Weise zu erlangende Aufschlüsse. Ich möchte daher wünschen, das Beispiel des Herrn Stettner würde Nachahmung finden.

Die grosse Mehrzahl der nachstehend aufgezählten Arten kam im Geniste mehrerer der oben genannten Flüsse vor; bei solchen, welche sich nur im Auswurf eines einzigen fanden, ist derselbe mit Namen aufgeführt.

Das auffallende Fehlen mancher weitverbreiteten Art erklärt sich aus dem Moment der Zufälligkeit, das dem Material der Anspülungen mehr oder weniger anhängt, und aus den früher angegebenen Gründen (dies. Jahresh. 1894. S. 73).

Es wurden gefunden:

Hyalina cellaria Müll., *nitens* Mich., *crystallina* Müll.

Zonitoides nitida Müll.

Patula rotundata Müll., *pygmaea* Drp. (Brünnelesbach).

Helix pulchella Müll., *costata* Müll., *obvoluta* Müll., *hispida* L., *incarnata* Müll., *lapicida* L., *arbustorum* L., *ericetorum* Müll., *candidula* Stud., *nemoralis* L., *hortensis* Müll., *pomatia* L.

Buliminus detritus Müll., *tridens* Müll. (Enz), *montanus* Drp., *obscurus* Müll.

Cochlicopa lubrica Müll. (aus der Schmie ein linksgewundenes Exemplar).

Caecilianella acicula Müll.

Pupa frumentum Drap., *secale* Drp. (nur 1 Stück aus der Enz), *muscorum* L., *minutissima* Hartm. (Brünnelesbach), *antivertigo* Drp.

(ebendaselbst), *pygmaea* DRP., *pusilla* MÜLL., *angustior* JEFFR. (Brünnelesbach).

Clausilia biplicata MONT., *parvula* STUD., *ventricosa* DRP., *lineolata* HELD, *plicatula* DRP. (die drei letzten aus der Metter).

Succinea putris L., *Pfeifferi* ROSSM., *oblonga* DRP.

Carychium minimum MÜLL. (Enz).

Limnaea stagnalis L. forma *typica* et forma *arenaria* COLBEAU (Hungerform) in einem Weiher in den Weinbergen bei Vaihingen, *auricularia* L. gross (Enz), *ovata* DRP. (Enz), *palustris* MÜLL. (Sumpf zwischen Sersheim und Hohen-Haslach), *truncatula* MÜLL.

Planorbis carinatus MÜLL. (Enz), *rotundatus* POIR. (Metter), *albus* MÜLL. (Enz).

Bythinia tentaculata L.

Calyculina lacustris MÜLL. (Enz).

Pisidium fossarinum CLESS.

Neue Aufschlüsse giebt uns vorstehendes Verzeichnis bezüglich der *Papa antivertigo* DRP., *P. angustior* JEFFR., *Clausilia lineolata* HELD und des *Buliminus tridens* MÜLL.

II. Aus der Umgebung von Marbach a. N.

Zwei eifrige Mitarbeiter an der Erforschung der heimatlichen Natur, die Herren Lehrer STORZ in Pleidelsheim und HERMANN in Murr, haben das Gebiet an der unteren Murr und am Neckar zwischen Marbach und Besigheim seit einer Reihe von Jahren durchforscht und in selbstlosem Entgegenkommen die Ergebnisse ihrer Beobachtungen und ihres Sammelfleisses dem Verfasser zu gegenwärtigen Beiträgen überlassen, wofür ihnen auch hier Dank gesagt sei.

Das Sammelgebiet, das sich von den Linien Marbach—Kleinbottwar—Hessigheim—Bietigheim—Marbach umschliessen lässt, liegt zum grösseren Teile im Muschelkalk und in der Lettenkohle, zu welchen sich bei Kleinbottwar und Höpfigheim die Keupermergel gesellen.

Die weitgehende Inanspruchnahme des Bodens für die Zwecke des Weinbaues und der Landwirtschaft führte zu enger Beschränkung des Waldes und des Buschwerkes, so dass als Wohnorte für die Landmollusken hauptsächlich das Pleidelsheimer Wäldchen links an der Strasse von Pleidelsheim nach Murr und das Gebüsch am Neckar- und Murrufer und im sogen. Ried, das sich als seichte Senkung von Murr nach Pleidelsheim zieht, in Betracht kommt. Sie sind also räumlich ziemlich beschränkt. Insbesondere macht sich der Wald-

mangel fühlbar, wie aus dem nachfolgenden Verzeichnis sichtbar wird und unten noch näher dargethan werden soll.

Ausgleichend tritt für den Wald das Wasser ein. Zwar fehlen Seen oder Teiche, dagegen ist der Neckar hier schon ganz ansehnlich geworden, mässigt seinen Lauf, lässt dem Gerölle grössere Ruhepausen und setzt in stillen Buchten feinen Sand und Schlamm ab. Auch die Murr ist vor ihrer Mündung stiller geworden, und in den verschlungenen, sanderfüllten Windungen, welche von Strecken stärkeren Gefälles unterbrochen werden, staut sich das Wasser zu beträchtlicher Tiefe. An beiden Flüssen treten noch ansehnliche Altwasser hinzu, so die alte Murr beim Dorf Murr und ein Neckar-Altwasser bei Geisingen. Schliesslich fehlt sogar ein Moor nicht, nämlich das schon genannte Ried, durch das der Länge nach ein Bach zieht, dem auf beiden Seiten kurze, sumpfige Gräben zugehen.

Verzeichnis der Arten.

A. Schnecken.

1. *Vitrina pellucida* Müll., nicht häufig.
2. ,, *brevis* Fér., unter totem Laube in grosser Menge.
   V. diaphana Drp., nicht bemerkt[1].
3. *Hyalina cellaria* Müll., bei Murr und Steinheim nicht selten.
4. ,, *nitens* Mich., nicht häufig.
5. ,, *radiatula* Alder, häufig im Ried, meist in glashellen, ziemlich grossen und gut entwickelten Exemplaren (*H. petronella* Charp.), seltener in normaler Färbung.
6. *Hyalina crystallina* Müll., häufig.
7. ,, *fulva* Müll., lebend im Pleidelsheimer Wäldchen, leer im Geniste.
8. *Zonitoides nitida* Müll., ziemlich häufig.
9. *Patula rotundata* Müll., vereinzelt.
10. ,, *ruderata* Stud., ziemlich häufig an alten Weidenstämmen im Ried.
11. *Patula pygmaea* Drp., ziemlich häufig.
12. *Helix aculeata* Müll., sehr selten zwischen Moos im Ried, im Wald an Steinen.
13. *Helix pulchella* Müll. und
14. ,, *costata* Müll., zahlreich und im selben Verhältnis zu einander stehend, wie anderwärts.
15. *Helix tenuilabris* Braun, im Neckargenist.

[1] E. v. Martens giebt in seinen handschriftlichen Notizen zu Seckendorf (Die lebenden Land- und Süsswassermollusken Württembergs. diese Jahresh. 1846), welche er dem Verfasser zur Verfügung gestellt hat (vergl. diese Jahresh. 1894, S. 67 Fussnote). *Vitr. diaphana* von Klein-Ingersheim an, *Vitr. brevis* fehlt dort aber.

16. *Helix obvoluta* Müll., in den Weinbergen ziemlich häufig, sonst selten.
17. ,, *personata* Lam. scheint sehr selten zu sein; Storz fand sie nie lebend, nur im Neckargeniste.
18. *Helix hispida* L., gemein.
19. ,, *rufescens* Penn., sehr selten, Storz fand 1, Hermann 2 Exemplare.
20. *Helix strigella* Drp., ein leeres Stück bei Pleidelsheim erbeutet.
21. ,, *fruticum* Müll., zahlreich; im Neckar- und Murrthal meist weiss, im Walde auch rot und mit Band. Storz fand bei Klein-Ingersheim auch ein linksgewundenes Exemplar.
22. *Helix incarnata* Müll., häufig.
23. ,, *lapicida* L., bei Murr ziemlich selten, bei Pleidelsheim nicht gefunden, dagegen in den Felsengärten bei Hessigheim.
24. *Helix arbustorum* L., zahlreich.
25. ,, *ericetorum* Müll., häufig.
26. ,, *candicans* Ziegl., zahlreich auf Luzernefeldern und am Bahndamm bei Steinheim a. M.[1]
27. *Helix candidula* Stud., an einzelnen Stellen, nicht häufig.
28. ,, *hortensis* Müll., häufig, Grundfarbe gelb und rot, erstere vorherrschend, an manchen Orten nur einfarbig gelbe; beobachtete Bänderungen nach Storz: 1. 2. 3. 4. 5, 1. 0. 3. 4. 5, 1. 2. 0. 4. 5 nicht selten, 1. 2. 3. 4. 0, 1. 0. 0. 4. 5, 0. 0. 3. 4. 5, 0. 0. 3. 0. 5, 1. 0. 0. 0. 5, 0. 0. 0. 4. 5, 0. 0. 3. 4. 0, 1. 2. 0. 0. 0, 0. 0. 0. 4. 0, 0. 0. 3. 0. 0;
 $\underbrace{1.\ 2.}\ 3.\ 4.\ 5$, $1.\ \underbrace{2.\ 3.}\ 4.\ 5$, $1.\ 2.\ 3.\ \underbrace{4.\ 5}$, $\underbrace{1.\ 2.}\ 3.\ \underbrace{4.\ 5}$, $\underbrace{1.\ 2.\ 3.}\ 4.\ 5$, $\underbrace{1.\ 2.\ 3.}\ \underbrace{4.\ 5}$, $1.\ \underbrace{2.\ 3.}\ \underbrace{4.\ 5}$, $1.\ \underbrace{2.\ 3.\ 4.}\ 5$, $\underbrace{1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5}$, $1.\ 0.\ 0.\ \underbrace{4.\ 5}$. Breite und Färbung der Bänder wechselt.
29. *Helix nemoralis* L., an Obstbäumen, seltener als *hortensis*. gelbe Grundfarbe häufiger als die rote: beobachtete Bänderungen nach Storz: 1. 2. 3. 4. 5, 0. 2. 3. 4. 5, 0. 0. 3. 4. 5, 0. 0. 3. 0. 5, 0. 0. 0. 4. 5, 0. 0. 3. 0. 0, $\underbrace{1.\ 2.}\ \underbrace{3.\ 4.}\ 5$, $1.\ \underbrace{2.\ 3.}\ \underbrace{4.\ 5}$, $0.\ 0.\ 3.\ \underbrace{4.\ 5}$.

 An der Strasse von Bietigheim zur Kammgarnspinnerei sammelte Storz 73 Exemplare, davon waren 32 ungebändert, 21 zeigten die Bänderung 0. 0. 3. 0. 0, 20 die Formel 0. 0. 3. 4. 5; dieses Beispiel zeigt am deutlichsten das Verhältnis der Formen zu einander[2].

---

[1] E. v. Martens giebt bei dieser Art auch „Steinheim" an. Ich war nun früher (diese Jahresh. 1894, S. 100 f.), als es mir noch an weiteren Nachrichten über das Vorkommen der *candicans* im Muschelkalk fehlte, der Meinung, es handle sich hiebei um Steinheim bei Heidenheim, weil von dort diese Art schon 1866 in die Vereinssammlung kam; nachdem nun aber Hermann die *candicans* bei Steinheim a. Murr gefunden hat, bin ich nicht mehr im Zweifel darüber, dass v. Martens auch das letztere Dorf gemeint hat, zumal in seinen Aufzeichnungen Klein-Ingersheim, Hessigheim, Steinheim und „Murr bei Steinheim" des öfteren genannt sind. Er hat also in dieser Gegend mehrfach gesammelt.

[2] *Helix silvatica* wurde von Hermann bei Murr angesiedelt; die Art hat sich bis jetzt gehalten.

30. *Helix pomatia* L. Übereinstimmend machten beide Sammler die Beobachtung, dass die Art im Freiland etwas klein bleibe.
31. *Buliminus detritus* Müll., häufig.
32. „ *tridens* Müll., bei Pleidelsheim an 2 Orten, auch im Murrgeniste.
33. *Buliminus montanus* Drp., sehr selten, Storz fand die Schnecke gar nicht, Hermann wenige Stücke in einer Hecke.
34. *Buliminus obscurus* Müll., selten, an Grasbüschen.
35. *Cochlicopa lubrica* Müll., gemein, im Ried auch Albinos.
36. *Caecilianella acicula* Müll., häufig im Geniste; am 4. Juli 1899 fand Storz im Schulhausgarten in Pleidelsheim ein lebendes Exemplar an der Wurzel eines Johannisbeerstrauchs.
37. *Pupa frumentum* Drap., an Böschungen und dürren Abhängen ziemlich häufig.
38. *Pupa avenacea* Brug., Felsengärten bei Hessigheim.
39. „ *secale* Drap., zahlreich.
40. „ *muscorum* L., nirgends häufig, selbst nicht in den Anspülungen.
41. „ *minutissima* Hartm., sparsam, auch im Geniste.
42. „ *pygmaea* Drp., im Murrgeniste häufig, sonst nicht zahlreich.
43. „ *edentula* Drp., nur im Neckargeniste.
44. „ *antivertigo* Drp., im Ried nicht häufig.
45. „ *pusilla* Müll., im Geniste zahlreich, lebend seltener gefunden.
46. „ *angustior* Jeffr., im Ried zahlreich, häufiger als die kleinen Pupen alle.
47. *Clausilia laminata* Mont., gewöhnlich.
48. „ *biplicata* Mont., gemein.
49. „ *dubia* Drp., an alten Weidenstämmen, nicht zahlreich.
50. „ *parvula* Stud., nach *biplicata* die häufigste Clausilie, an Felsen, Mauern und Bäumen.
51. *Clausilia ventricosa* Drp.[1], sowie
52. „ *lineolata* Held und
53. „ *plicatula* Drp.[2], fanden sich nur im Neckarauswurf.
54. *Succinea putris* L., ferner
55. „ *Pfeifferi* Rossm. und
56. „ *oblonga* Drp., bei Murr, die letztere spärlich.
57. *Carychium minimum* Müll., sehr häufig sowohl lebend als angespült.
58. *Limnaea stagnalis* L., vor einigen Jahren noch die typische Form und die forma *arenaria* Colbeau — eine verkümmerte Hungerform — bei Pleidelsheim, jetzt aber ausgestorben. Hermann setzte die Art 1898 in die alte Murr ein, wo sie vortrefflich gedeiht.
59. *Limnaea auricularia* Drp., im Neckar, unausgewachsen.
60. „ *ovata* Drp., häufig.
61. „ *peregra* Müll., häufig in der sogen. „Krautschüssel", einem Tümpel im „Forst" bei Bietigheim mit abgefressenen Wirbeln.
62. *Limnaea palustris* Müll., Höpfigheim.

[1] E. v. Martens, Marbach.
[2] E. v. Martens, Klein-Ingersheim.

63. *Limnaea truncatula* MÜLL., gewöhnlich.
64. *Aplexa hypnorum* L., sehr zahlreich in grossen und schönen Exemplaren in der alten Murr; im fliessenden Wasser des Riedgrabens.
65. *Planorbis marginatus* DRP., in einem Weiher bei Murr.
66. „ *carinatus* MÜLL., Bietigheim.
67. „ *rotundatus* POIR., zahlreich in Altwassern.
68. „ *contortus* L., in der Murr selten, im Seebach bei Mundelsheim, bei Höpfigheim und Bietigheim.
69. *Planorbis albus* MÜLL., sparsam in der Murr und im Neckargeniste.
70. „ *crista* L., sowie
71. „ *complanatus* L. und
72. „ *nitidus* MÜLL., im Geniste.
73. *Ancylus fluviatilis* MÜLL., Murr, Neckar, Enz.
74. „ *lacustris* L., selten bei Murr.
75. *Acme polita* HARTM., selten im Neckar- und Murrgeniste.
76. *Valvata piscinalis* MÜLL., Neckargenist[1].
77. „ *cristata* MÜLL., spärlich lebend im Ried, ausserdem im Geniste.
78. *Bythinia tentaculata* L., im Neckar, der Murr und der Enz an Steinen im fliessenden Wasser, im Riedgraben, in der alten Murr.
79. *Vitrella pellucida* BENZ, im Geniste des Neckars und der Murr mit anderen, noch nicht untersuchten Vitrellen.
80. *Neritina fluviatilis* L., Enz, Mühlkanal bei Pleidelsheim, einzeln im Neckar.

B. Muscheln.

1. *Anodonta mutabilis* CLESSIN, in der sogen. Schleuse bei Pleidelsheim in Menge in glänzend bläulichgrünen, gestrahlten Exemplaren, zur forma *piscinalis* L. gehörend; seltener und schmutzigbraun im offenen Neckar; in der Murr zahlreich und zwar ebenfalls die forma *piscinalis* L.
2. *Anodonta complanata* ZGL., Enz bei Bietigheim.
3. *Unio pictorum* L. kommt je nach dem Standort in 2 verschiedenen Formen vor:
   a) in der Schleuse bei Pleidelsheim, in fliessendem, klarem Wasser mit tiefem Schlamm, welcher alle paar Jahre entfernt wird, gedeiht eine langgestreckte, parallelrandige, hellgelbe Form in grosser Anzahl;
   b) in einem stagnierenden Altwasser bei Geisingen, das mit Pflanzen reich durchsetzt und von den Blättern der Teichrose (*Nuphar luteum* SM.) bedeckt ist, lebt eine ziemlich grosse, schmutzigbraungelbe, von dunklen Zuwachsstreifen durchzogene, nach hinten sich zuspitzende Form, welche der *pictorum* aus dem Main ähnlich ist. Die Exemplare der Enz sind denjenigen der Schleuse ähnlich, haben aber zerfressene Wirbel.

---

[1] E. v. Martens und die Vereinssammlung geben für *piscinalis* auch Mundelsheim an; von diesem Fundort liegt auch *Valv. antiqua* Sow. in der Vereinssammlung, vergl. übrigens diese Jahresh. 1894, S. 130 f.

4. *Unio tumidus* Phil., sehr spärlich im Altwasser bei Geisingen. Die Exemplare sind in Form und Farbe der dort lebenden *pictorum* ähnlich, unterscheiden sich aber durch grössere Breite des Vorderteils, durch die zuweilen auftretende deutliche, grüne Strahlung und vor allem durch die charakteristische Wirbelskulptur.
5. *Unio batavus* Lam., typische Formen im Neckar und in der Bottwar; daneben kommt in beiden Flüssen noch eine dickschalige Form vor, welche schon Rossmässler aus der Bottwar erhielt und als *U. consentaneus* beschrieb und abbildete. In der Murr finden sich nur kleine Formen.
6. *Sphaerium rivicolum* Leach, im Neckar, selten und nicht in der vollkommenen Entwickelung wie bei Heilbronn.
7. *Sphaerium corneum* L., Neckar.
8. *Calyculina lacustris* Müll., in Gräben bei Pleidelsheim, in der alten Murr.
9. *Pisidium fossarinum* Cless., Neckargenist.
10. ,, *pallidum* Jeffr., Neckargenist.
11. ,, *pusillum* Gmel., im Ried.

Zum Schluss sei es gestattet, auf diejenigen Arten noch besonders aufmerksam zu machen, die durch die Art ihres Vorkommens oder durch ihr Fehlen und durch ihr Verhältnis zu den übrigen vorkommenden Arten der Marbacher Fauna ein bestimmtes, charakteristisches Gepräge geben. Es soll der Versuch gemacht werden, dem voranstehenden Verzeichnis einige Linien zu entnehmen, aus welchen sich ein ungefähres Bild der Molluskenfauna des behandelten Gebiets zusammenstellen lässt. Es sind positive und negative Linien, eine Reihe von Arten, die hier besonders hervortreten und deren Erscheinen, wenn wir von den Durchschnittsverhältnissen des ganzen Landes ausgehen, uns sogleich in die Augen fällt, und eine Anzahl von Arten, die zurücktreten, gleichsam unter den Durchschnitt gesunken sind.

Es herrschen vor oder überraschen durch die Art ihres Erscheinens: *Vitrina brevis, Hyalina radiatula, Patula ruderata, Helix candicans, hortensis* und *nemoralis, Buliminus tridens, Pupa frumentum, avenacea, secale, angustior, Clausilia parvula, Valvata piscinalis, Neritina fluviatilis, Unio pictorum* und *tumidus, Sphaerium rivicolum.*

Es treten zurück oder fehlen: *Vitrina pellucida* und *diaphana, Helix obvoluta, personata, rufescens* und *lapicida, Buliminus montanus* und *obscurus, Pupa pygmaea* und *muscorum, Clausilia ventricosa, lineolata, plicatula* und *cruciata* und endlich bleibt *H. pomatia* im Freiland gerne klein.

Herbeigeführt sind diese Erscheinungen durch den Kalkreichtum des Geländes, durch den höheren Wärme- und Trockenheitsgrad des Bodens, durch das Vorhandensein eines grösseren, ruhigen Flusslaufs und durch die schon eingangs erwähnte Zurückdrängung des Waldes im Gebiet.

Der Muschelkalk bringt nicht nur die kalkliebenden Arten *Pupa frumentum*, *arenacea* und *secale* und *Clausilia parvula* gleichsam von selbst mit, sondern er ist auch neben der geringen vertikalen Erhebung des ganzen Unterlandes die Ursache einer höheren Temperatur und grösseren Trockenheit. Daher sind unsere Wärme und Trockenheit liebende Arten nahezu vollständig hier zu Hause: *Helix strigella*, *ericetorum*, *candicans* und *candidula*, *Buliminus tridens* und *Pupa frumentum* (nur *Helix striata* Müll. fehlt), und ich vermute, dass deshalb auch *Vitrina pellucida* und noch mehr *diaphana* in den Hintergrund treten, weil sie niedere Temperaturen lieben, die letztere als Gebirgsschnecke in den Alpen bis zu 2000 m Höhe emporsteigt. Andererseits liebt *Vitr. brevis* mehr die Wärme. Ihr Hauptverbreitungsbezirk liegt am Südfuss der Alpen, und ihr Wohnkreis nördlich derselben bildet eine kleine Insel im wärmsten Teile Südwestdeutschlands.

Der Neckar beherbergt, und zwar, wie es den Anschein hat, gerade in der Nähe von Marbach und Pleidelsheim zum erstenmale, diejenigen Arten, die einen ruhigen Flusslauf beanspruchen: *Neritina fluviatilis*, *Unio pictorum* und *tumidus* und *Sphaerium rivicolum*. Zu diesen gesellt sich noch *Valvata piscinalis*, welche ebenfalls ruhiges Wasser liebt, aber auch mit solchem kleiner Gewässer sich begnügt.

Einen weitgehenden Einfluss übt die Bebauung des Bodens, in unserem Fall die Zurückdrängung des Waldes auf die Gestaltung des Molluskenlebens. Die Waldschnecken, die es entweder lieben in feuchter Schattenluft an Bäumen aufzusteigen oder zwischen und unter Steinen und Geröll, unter totem Laube zu leben, sind in ihrer Entwickelung gehemmt und deshalb sparsam anzutreffen: *Helix obvoluta*, *personata*, *rufescens* und *lapicida*, *Buliminus montanus* und *obscurus*, *Clausilia ventricosa*, *lineolata*, *plicatula* und *cruciata*. Auch *Helix pomatia* ist ausserhalb des Waldes mehr als ihr zusagt der Wärme und Trockenheit ausgesetzt und bleibt in der Entwickelung zurück.

Das Vorkommen von *Patula ruderata* ist, obwohl die Schnecke in den Alpen und im hohen Norden zu Hause ist, nicht auffallend,

da sie sich inselartig dem Neckar entlang von Rottenburg bis Heilbronn ausbreitet.

Ein besonderes Gepräge erhält die Marbacher Fauna durch das wechselnde Nebeneinander- und scheinbare Durcheinanderleben der beiden einheimischen Tacheen, *H. hortensis* und *nemoralis*. Sie bleiben zwar auch hier ihrer sonst beobachteten Gepflogenheit treu, dass in bestimmt zu begrenzenden Kreisen eine Art die Vorherrschaft führt, aber die Kreise sind klein und lassen auf den ersten Blick ein Gemischtsein beider Arten annehmen. Während ich beispielsweise in dem massenhaften Weidengebüsch im Neckarthal von Tübingen bis Plochingen unter vielen Tausenden der *hortensis* nur eine einzige *nemoralis* antraf, die ich sonst im Schönbuch und in den Wäldern der Albvorebene suchen musste, je $1^1/_2$ bis 2 Stunden vom Neckar entfernt, lebt unter der Marbacher Eisenbahnbrücke *nemoralis* an Büschen und Bäumen, bald aber verschwindet sie und an ihre Stelle tritt, dem Weg nach Murr folgend, *hortensis*. Im ganzen ist *hortensis* in den einzelnen Kreisen zahlreicher an Individuen.

Hervorgehoben soll endlich noch werden, dass zwei sonst nicht häufige Schneckchen bei Marbach in grösserer Anzahl auftreten, *Hyalina radiatula* und *Pupa angustior*, die letztere sogar die sonst gemeinen *Pupa muscorum* und *pygmaea* an Zahl übertrifft.

III. Aus der Umgebung von Backnang.

Meine Beobachtungen in der Backnanger Umgebung beziehen sich mit geringen Ausnahmen auf das Gebiet des Muschelkalks und der Lettenkohle.

Die Murr betritt das Kalkgebiet in der Nähe des Bahnhofs Steinbach, wo plötzlich das bisher weite Thal sich verengt, und die sanft abfallenden, welligen Thalgehänge sich zu steilen Halden zusammenschliessen, welche von mehr oder weniger hohen und steilen Felswänden unterbrochen werden. Diese letzteren wechseln mit grosser Regelmässigkeit zwischen den beiden Ufern; an ihnen bricht sich der Fluss und wird von der vorhergehenden immer der nächstfolgenden zugeworfen.

Die leicht abbröckelnden Kalkwände sind ausnahmslos mit Buschwerk und kleinen Wäldchen besetzt und vornehmlich die Orte, wo die Weichtiere zu suchen sind, weil hier die Hauptbedingungen für deren Gedeihen, Wärme, Feuchtigkeit, Schatten und Kalk sich vereinigt finden.

Dieselben Verhältnisse finden sich an den Zuflüssen. Diese

entspringen am Fuss der die Backnanger Muschelkalkebene halbkreisförmig im Osten abschliessenden Keuperhügelkette, fliessen zuerst langsam durch weite, flache Mulden (Oberweissach, Rietenau u. s. w.) und kommen erst in regeren Lauf, wenn sie den Muschelkalk erreichen, durch den sie sich, etwa 1/2 Stunde vor ihrer Mündung beginnend, eine immer tiefer werdende Thalrinne gegraben haben. Sobald sie den Muschelkalk betreten, bekleiden sich die Thalgehänge mit Laubwald. So kommt von Süden her die Weissach und der Maubach, von Norden der Klöpferbach und Wüstenbach.

Aus dem Gesagten lässt sich auch auf die Verbreitung der Wassermollusken schliessen. In den engen und rasch sich vertiefenden Muschelkalkthälern, wo die Bäche ein starkes Gefäll haben, können keine oder nur unbedeutende stehende Gewässer sich bilden, die den Wassermollusken als Aufenthaltsort dienen könnten. Langsam fliessende Gräben, Tümpel und Teiche sind nur im Gebiete der Lettenkohle und des Keupers zu suchen, in jenen flachen Mulden am Fusse der Keuperhügel, im Murrthal von Oppenweiler an aufwärts, im Weissachthal von Unterweissach an, im Maubachthal bei Heiningen und dem Dorfe Maubach, im Klöpferbachthal bei Rietenau und ausserdem in dem leicht eingesenkten Thale des Eckertbaches, der gemächlich über die Lettenkohle von Strümpfelbach nach Backnang rinnt und erst kurz vor der Stadt den Muschelkalk entblösst.

Im Vergleich mit anderen, von mir früher durchsuchten Gebieten sind die Schaltiere um Backnang in ihrer räumlichen Ausdehnung beschränkt, die Landschnecken auf kleine Waldgruppen und Felsgehänge, die Wassermollusken auf vereinzelte Gräben und Tümpel angewiesen, da grössere Flüsse oder Teiche fehlen. Die reichste Landfauna hat sich im Walde und an den Felsen zu beiden Seiten der Mündung des Klöpferbaches unterhalb der Neu-Schönthaler Mühle entwickelt, dann im untern Maubach- und Weissachthal; die meisten Wasserbewohner weist die an Wasserlöchern und Gräben reiche Umgebung von Oberweissach und das Murrthal zwischen Sulzbach und Oppenweiler auf.

Aber auch an diesen Orten ist ein Molluskenreichtum wie im obern Neckarthal oder gar am Albabhang, sowohl was die Arten- als die Individuenzahl betrifft, nicht zu erwarten. Die Tiere müssen fleissig gesucht werden, wenn man sich über ihr Vorkommen unterrichten will. Insbesondere gilt das von den Wassermollusken, und ich vermag keinen Grund dafür anzugeben, warum in so vielen Wassergräben, die auf den ersten Blick für den Aufenthalt der

Mollusken geeignet erscheinen, nichts zu finden ist. Ebenso rätselhaft bleibt mir das beharrliche Fehlen einzelner Arten, wie z. B. der *Valvata cristata* Müll. und der *Bythinia tentaculata* L., die doch sonst eine ganz gewöhnliche Beute sind und auch in der Marbacher Umgebung vorkommen.

Leider konnte ich meine Untersuchungen in der Umgebung der mittleren Murr nicht zu Ende führen, da sie ursprünglich auf eine längere Reihe von Jahren geplant war und mein Aufenthalt dort nach 4 Jahren ein Ende nahm. Es wäre also vielleicht möglich gewesen, die eine oder die andere Art noch nachzuweisen [1]. Dem Keuperland habe ich nur einige kurze Besuche abgestattet.

Zusammenstellung der einzelnen Arten.

I. Schnecken.

1. *Amalia marginata* Drp., Erbstetter Strasse.
2. *Limax agrestis* L., gewöhnlich.
3. *Arion empiricorum* Fér., in Gemüsegärten oft in Menge, da ihnen die Kalkmauern Verstecke bieten.
4. *Vitrina pellucida* Müll., am Murrufer ziemlich häufig.
5. ,, *brevis* Fér. [2], spärlich bei Oppenweiler am Ufer eines trocken gelegten Sees, am Murrufer, im Maubachthal, nirgends so häufig wie an der untern Murr.
   V. diaphana Drp. habe ich nicht zu Gesicht bekommen.
6. *Hyalina cellaria* Müll., vereinzelt.
7. ,, *nitens* Mich., gewöhnlich im Ufergebüsch.
8. ,, *radiatula* Gray, sehr sparsam bei Oppenweiler.
9. ,, *crystallina* Müll., häufig in allen Anspülungen.
10. *Zonitoides nitida* Müll., nicht häufig.
11. *Patula rotundata* Müll., überall, aber nirgends zahlreich.
12. ,, *pygmaea* Drp., in allen Anspülungen.
13. *Helix aculeata* Müll., sehr sparsam im Maubachthal.
14. ,, *pulchella* Müll. und
15. ,, *costata* Müll., in den Anspülungen, aber nicht in der Menge wie im Neckargenist.
   H. tenuilabris Br. nicht angetroffen.
16. *Helix obvoluta* Müll., häufig.
17. ,, *personata* Lam., zahlreich.
18. ,, *hispida* L., gemein, auch auf Keuper bei Erlach. *H. rufescens* Penn., in der Oberamtsbeschreibung von 1871 als *circinata* aufgeführt, habe ich nirgends getroffen; ich vermute, es seien unvollendete *H. incarnata* Müll., denen man allenthalben begegnet, irreführend gewesen.

[1] Zu meinem Bedauern habe ich die Untersuchungen über die Nacktschnecken von Anfang an hinausgeschoben, so dass diese nun zu kurz gekommen sind.

[2] In der Oberamtsbeschreibung als *elongata* aufgeführt.

19\. *Helix fruticum* Müll., an Hecken und sonnigen Waldrändern, nicht so zahlreich wie im Neckarthal.

20\. *Helix incarnata* Müll., gemein.

21\. „ *lapicida* L., im Wald auf Kalk nicht selten.

22\. „ *arbustorum* L., den Ufern entlang, seltener als im Neckargebüsch; bei Sulzbach auf einer feuchten, schattigen Wiese Exemplare mit durchscheinender Schale.

23\. *Helix ericetorum* Müll., an trockenen Abhängen und auf Äckern.

24\. „ *candidula* Stud., eine Kolonie zwischen dem Marbacher Bahndamm und der Erbstetter Strasse.

25\. *Helix hortensis* Müll.

a) an Hecken und Zäunen lebhaft gelb und frisch glänzend, fast nur mit gelber Grundfarbe, den Exemplaren vom Neckarthal ähnlich, meist einfarbig, selten gebändert;

b) zahlreich an Buchenstämmen im Wald auf Muschelkalk (unteres Murr- und Klöpferbachthal), hier aber mit allen Merkmalen des Waldaufenthaltes: auffallend kleine Exemplare, die den Eindruck des Verkümmertseins machen, nicht selten, ebenso dünne, durchscheinende Schalen; häufigste Grundfarbe lebhaft und glänzendrot mit Abstufungen zu rosa und weisslichrot, auch mit Beimischung von oliv (Übergang zu gelb); Lippe meist reinweiss, aber auch Neigung zu rötlich, insbesondere dann, wenn die Grundfarbe einen Stich ins Olivgrüne hat; rote Gehäuse sind nie gebändert; einfarbig gelbe Gehäuse treten gegen die roten zurück, zahlreicher sind gebänderte mit tiefbraunen Bändern in folgender Gruppierung: 1. 2. 3. 4. 5, 1. 0. 3. 4. 5, 1. 2. 0. 4. 5 (1 Stück), 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5; durchscheinende Bänder auffallend selten.

H. hortensis tritt im allgemeinen gegen *nemoralis* sehr zurück (im Neckarthal umgekehrt).

26\. *Helix nemoralis* L., an Hecken, Zäunen und Obstbäumen, seltener im Wald; häufigste Schnecke und charakteristisch für die Gegend; die gelbe Grundfarbe überwiegt; Bänderung: 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5 (1 St.), 1. 2. 3. 4. 5 (1 St.), 1. 2. 3. 4. 5, 1. 2. 3. 4. 5 (1 St.), 1. 2. 3. 4. 5 (1 St.), 0. 2. 3. 4. 5, 1. 0. 3. 4. 5, 1. 2. 0. 4. 5 (3 St.), 0. 0. 3. 4. 5 (gewöhnliche Form), 0. 0. 0. 4. 5, 0. 0. 3. 0. 5 (häufig), 1. 0. 3. 0. 5, 0. 2. 0. 4. 5 (1 St.), 1. 0. 0. 0. 5 (1 St.), 0. 0. 3. 4. 0 (1 St.), 0. 0. 3. 0. 0 (nicht selten), 0. 0. 0. 0. 5 (2 St.), 0. 0. 3. 4. 5, 0. 2. 3. 4. 5, 0. 2. 3. 4. 5 (1 St.); auch Exemplare mit einzelnen undeutlichen, unterbrochenen und aufgelösten Bändern kommen vor.

27\. *Helix pomatia* L., überall; in Backnang besteht auch ein „Schneckengarten".

28\. *Buliminus detritus* Müll., zahlreich an Rainen und Gebüschen inmitten des bebauten Feldes; 1 linksgewundenes Exemplar bei Bürg (Winnenden).

29. *Buliminus tridens* Müll., einzeln im Geniste der Weissach und des Maubachs.
30. *Buliminus montanus* Drp., in den Muschelkalkwäldern häufig; auf dem Linderst bei Murrhardt und bei Erlach (Keuper).
31. *Buliminus obscurus* Müll., spärlicher an denselben Orten.
32. *Cochlicopa lubrica* Müll., überall, aber nicht so zahlreich wie im Neckarthal.
33. *Caecilianella acicula* Müll., in den Anspülungen in Menge, häufiger als im Neckargeniste.
34. *Pupa secale* Drp., nicht häufig, an Felsen im unteren Murrthal in grossen, schön entwickelten, schlanken Exemplaren, 1 Albino; bei Wolfsölden. *P. frumentum* Drp. und *avenacea* Brug. werden beide von der Oberamtsbeschreibung angegeben, während *secale* dort fehlt: ich fand jedoch keine Spur der ersteren und bezweifle ihr Vorkommen; ihre Anwesenheit hätte sich doch in den Anspülungen verraten müssen.
35. *Pupa muscorum* L., in den Anspülungen, spärlich.
36. „ *minutissima* Hartm., angespült.
37. „ *edentula* Drp., selten im Maubachgeniste.
38. „ *antivertigo* Drp., spärlich im Geniste.
39. „ *pygmaea* Drp., häufig.
40. „ *pusilla* Müll., nicht selten.
41. „ *angustior* Jeffr., sparsam im Geniste.

Die beiden letzten Arten sind um Backnang häufiger als am oberen Neckar, hier wie dort herrscht *pusilla* vor.

42. *Clausilia laminata* Mont., an alten Weiden, nicht selten, auch bei Erlach.
43. *Clausilia biplicata* Mont., im Ufergebüsch.
44. „ *cruciata* Stud., im Ufergebüsch des Weissach-, Klöpferbach- und Wüstenbachthales, bei der Bernhaldenmühle im Spiegelberger Thal und bei Erlach. Die Exemplare sind schlanker als diejenigen von der Alb, welche kürzer und bauchiger neben ihnen erscheinen; auch bleiben sie in der Farbe frisch braun, weil ihre Epidermis nicht so spröde ist und sich auf dem Rücken der Rippen nicht ablöst und dadurch das Gehäuse grau erscheinen lässt wie bei den Albexemplaren.
45. *Clausilia parvula* Stud., sparsam an Felsen im unteren Murrthal, bei Wolfsölden und auf alten Weiden bei Kirchberg a. M.
46. *Clausilia ventricosa* Drp., im Weissachthal, bei Sulzbach und Erlach (Keuper).
47. *Clausilia lineolata* Held. sparsam im Weissachthal.
48. „ *plicatula* Drp., an alten Weiden im Maubachthal zahlreich, bei Erlach.

Cl. dubia Drp., die bei Marbach anzutreffen ist, bekam ich nicht zu sehen. Die Clausilien wollen gesucht sein; sie drängen sich in den Buchenwäldern der Muschelkalkabhänge nicht auf, wie in denjenigen des Albabhangs.

49. *Succinea putris* L., nicht häufig.

50. *Succinea Pfeifferi* Rossm., am Wüstenbach auf Blättern der Pestwurz.
51. „ *oblonga* Drp., im Ufergebüsch vereinzelt.
52. *Carychium minimum* Müll., massenhaft in den Anspülungen.
53. *Limnaea ovata* Drp., in Bewässerungsgräben im Wüstenbachthal, in einem Wasserloch zwischen Unter- und Oberweissach.
54. *Limnaea peregra* Müll., zahlreich in einem Brunnentrog beim Seehof (Backnang), im obern Weissachthal; sehr grosse Exemplare, wie ich sie noch nirgends sah, in einem Teiche bei Bürg.
55. *Limnaea palustris* Müll., Sulzbach, Oppenweiler.
56. „ *truncatula* Müll., in Menge in einem Strassengraben zwischen Backnang und Strümpfelbach.

Die Oberamtsbeschreibung führt *L. stagnalis* auf. Ich kann mir kein Gewässer denken, in welchem sie leben könnte, als den Schlosssee in Oppenweiler, den ich nicht untersuchte. Dort müssten auch *Planorbis contortus* und *Calyculina lacustris* Müll. (*Cyclas calyculata* Drp.) zu suchen sein, die ich nirgends fand und welche ebenfalls von der Oberamtsbeschreibung aufgezählt werden.

57. *Aplexa hypnorum* L., Oppenweiler, Strümpfelbach, Oberweissach. kleine, unansehnliche Exemplare.
58. *Planorbis marginatus* Drp., Oberweissach, sparsam.
59. „ *rotundatus* Poir., Oppenweiler, Strümpfelbach, Unterweissach, Maubach; von allen Wassermollusken am ehesten zu erhalten.
60. *Planorbis albus* Müll., Anspülungen der Murr und Weissach.
61. „ *crista* L. v. *nautileus* L., im Weissachgeniste, in einem Teich bei Bürg zahlreich.
62. *Planorbis nitidus* Müll. Im Maubach bestand 1896 und 1897 in der Nähe der Strasse von Erbstetten nach Backnang eine stattliche Kolonie, die durch ein Hochwasser im Frühjahr 1898 vernichtet wurde; im ruhigen Eckertsbach konnte ich die Art 4 Jahre hindurch beobachten.
63. *Acme polita* Hartm., spärlich im Geniste aller um Backnang zusammenlaufenden Bäche.
64. *Vitrella.* Vitrellen führt, mit Ausnahme des Eckertsbaches, das Geniste aller Backnanger Bäche und zwar sind sie nicht einmal so selten wie im Neckargeniste. Mit ihrer Bestimmung bin ich noch nicht im reinen. Es scheint, dass der zerklüftete Muschelkalk ihnen die Höhlen bietet, die sie zu ihrem Aufenthaltsort beanspruchen. Besonders geeignet ist hierzu das Maubachthal, da der Bach etwa 2 km lang, von der Strasse Erbstetten—Maubach bis zu derjenigen von Backnang nach Erbstetten, unterirdisch fliesst und nur nach Schneegängen und ausgiebigen Regenfällen, wenn der Kanal in der Tiefe zu enge wird, das Bett auf der Oberfläche betritt und dann die Schnecklein auswirft.

II. Muscheln.

1. *Anodonta mutabilis* Cless. ist in der Murr nicht selten und zwar auch unterhalb der Stadt, nachdem das Wasser von den Fäulnis-

stoffen, Giften und Laugen geschwängert ist, welche die Lederfabriken dem Flusse zuführen. Einen wesentlichen Unterschied zwischen den Exemplaren oberhalb der Stadt im unverdorbenen Wasser und denjenigen aus der dunkelbraunen Flüssigkeit unterhalb der Stadt vermochte ich nicht herauszufinden. Der Form nach bewegen sich die Muscheln zwischen *rostrata* Kok und *anatina* L. mit grösserer Neigung zur ersteren. Im Frühjahr 1899 fand ich 2 Stück mit angewachsenen Perlen.

2. *Unio batavus* Lam., in der Murr sparsamer als die Anodonten, aber auch im Eckertsbach und in der Weissach, wo ich keine Anodonten fand. In der Weissach ist neben der typischen Form auch die dickschalige var. *ater* Nils., sonst trifft man die kleinen Formen, die man in steinigen und sandigen Bächen erwartet (var. *amnicus* Ziegl.).
3. *Sphaerium corneum* L., nur im Oberlauf eines Wiesenbaches beim Ungeheuer-Hof gefunden; kleine Exemplare mit ziemlich flach gewölbter Schale.
4. *Pisidium fossarinum* Cless., da und dort in Tümpeln, auch im Geniste.
5. ,, *pusillum* Gmel., Oberweissach.
6. ,, *obtusale* C. Pf., Wiesengräben bei Oppenweiler, im Weissachgeniste.
7. *Pisidium pulchellum* Jen., Wiesengraben bei Sulzbach.

Zum Schluss habe ich hier auch eine Versündigung an der Backnanger Fauna zu bekennen. Ich habe nämlich Versuche gemacht, 3 fremde Arten, die mir in grösserer Anzahl lebend zukamen, und mit denen ich, weil die Exemplare meist unvollendet waren, nichts anzufangen wusste, anzusiedeln.

Von *Helix austriaca* Mühlf. setzte ich 170 aus Böhmen stammende Exemplare an der mit Buschwerk besetzten Böschung zwischen der Erbstetter Strasse und der Marbacher Eisenbahnlinie, 1/4 Stunde westlich von Backnang, im September 1895 aus. Im folgenden Frühjahr traf ich noch 1 Stück lebend an, von den anderen bekam ich nie wieder etwas zu sehen, auch keine leere Schale.

Aus derselben Heimat und zur selben Zeit verpflanzte ich *Helix candicans* Ziegl. an die südliche Eisenbahnböschung hart am Wege beim Weissach-Viadukt in der Nähe des Hofes Sachsenweiler. Die Art fand sich in den beiden folgenden Jahren noch lebend dort vor, nahm aber ab; ob die Kolonie sich bis heute erhalten hat, vermag ich nicht zu sagen.

Helix vermiculata Müll. aus Oberitalien, die ich 1897 an der warmen Kalkwand am Weissachufer, nur durch den Weg von *candicans* getrennt, da niederlegte, wo der Kanal der Adolff'schen Spinnerei beginnt, zog sich sofort in ein unzugängliches Gebüsch zurück, liess

sich noch im nämlichen Sommer, später aber nicht mehr sehen. Der Winter, obwohl milde, mag sie getötet haben.

Um etwaigen Missverständnissen in der Zukunft vorzubeugen, wenn eine der verpflanzten Arten sich erhalten sollte, lege ich meine Angaben in diesen Heften nieder.

IV. Aus der Umgebung von Blaubeuren.

Von der Absicht geleitet, die Molluskenfauna des Südrandes der Alb des näheren kennen zu lernen, nachdem ich über ein Jahrzehnt meine Aufmerksamkeit fast ausschliesslich dem Nordrand und Albvorland zugewendet hatte, unternahm ich's im August 1894, die Umgebung von Blaubeuren nach Schaltieren zu durchstreifen. Seitdem habe ich noch zweimal Ausflüge dorthin unternommen, die Ausbeute zu vervollständigen.

Ich wählte diese Gegend deshalb, weil die mannigfaltige Gestaltung des Geländes mir einen grösseren Reichtum an Weichtieren zu versprechen schien, sodann in der Hoffnung, im Wasser Beute zu finden, wenn die Abhänge, Felsen und Schluchten sie mir versagen sollten. Dringt doch gerade in dieser Gegend die Moorfauna Oberschwabens tief in den Körper der Alb ein, und hier haben wir, was am Nordrand des Plateaus 3—4 Stunden weit und in einer Vertikaldifferenz von einigen hundert Metern auseinander liegt, in unmittelbarer Vereinigung: sonnigen Fels, feuchte Wiese, ruhigen Wasserlauf. Endlich gestehe ich auch gerne, dass Clessin's Mitteilungen vom Vorkommen der *Cochlicopa columna* Cless. und der *Valvata depressa* C. Pf. in der Umgebung Blaubeurens für das Ziel meiner Exkursionen mitbestimmend waren.

Wenn ich nun auch sagen darf, ich habe einzelne Punkte des Gebietes eingehend untersucht — die Abhänge an der Steige nach Seissen, das Rusenschloss, die Blau bei Gerhausen, einige Gräben bei Schelklingen —, so kann und will ich damit keineswegs behaupten, ich kenne nun die Weichtierfauna Blaubeurens in ihrem ganzen Umfange. Das folgende Verzeichnis ist und bleibt das Ergebnis von Ferien-Exkursionen.

Es wurde gefunden:

Vitrina pellucida Müll.

Hyalina cellaria Müll., *nitens* Mich., *fulva* Müll.

Patula rotundata Müll., *rupestris* Drp.

Helix obvoluta Müll., *personata* Lam. (alle 8 bisher genannten Arten am Rusenschloss), *rufescens* Penn. (an mehreren Orten), *stri-*

gella Drp. (Steige nach Seissen), *fruticum* Müll. (im Walde zwischen Arnegg und Ermingen auch ein rotes Exemplar; vergl. diese Jahresh. 1894, S. 98), *incarnata* Müll., *lapicida* L., *arbustorum* L., *ericetorum* Müll. (Steige nach Seissen), *candicans* Ziegl. (Sotzenhausen), *candidula* Stud. (Steige nach Seissen), *hortensis* Müll., *nemoralis* L., *pomatia* L.[1]

Buliminus detritus Müll. (Steige nach Seissen), *montanus* Drp., *obscurus* Müll.

Cochlicopa lubrica Müll. et var. *columna* Cless., letztere im Schlossgarten am Rusenschloss zahlreich.

Pupa frumentum Drp.[2] (bei Feldstetten, Pappelau), *secale* Drp., *avenacea* Brug., *doliolum* Drp. (Rusenschloss, spärlich), *muscorum* L.

Clausilia laminata Mont., *cana* Held (sparsam an der Steige nach Seissen, zahlreich im Walde zwischen Arnegg und Ermingen), *dubia* Drp. (Rusenschloss), *parvula* Stud. (gemeinste Art), *ventricosa* Drp. (Steige nach Seissen), *plicatula* Drp.

Succinea putris L., *Pfeifferi* Rossm., *oblonga* Drp.

Limnaea ovata Lam. (Blau), *palustris* Müll. (Blau), var. *turricula* Held (Wiesengraben bei Schelklingen), *truncatula* Müll.

Physa fontinalis L. (in der Blau unterhalb Gerhausen in besonders grossen und schönen Exemplaren).

Aplexa hypnorum L.

Planorbis marginatus Drp. (Blau bei Gerhausen, Schelklingen), var. *submarginatus* Jan. (Schelklingen), *vortex* L. (Gerhausen, Arnegg in Gräben), *rotundatus* Poir. (Schelklingen), *contortus* L. (ebenda).

Valvata piscinalis Müll. (Blau bei Gerhausen in Menge), *depressa* C. Pf. (1894 in einem Strassengraben neben dem Bahnhof in Schelklingen zahlreich gefunden; 1897 war der Graben eingetrocknet und nichts mehr zu finden, bei Blaubeuren traf ich sie nicht), *cristata* Müll. (Blau, Gräben bei Schelklingen).

Bythinia tentaculata L. (Schelklingen).

Sphaerium corneum L. (Graben bei Arnegg).

Calyculina lacustris Müll. (ebenda).

---

[1] *H. unidentata* Drp. im Blauthal s. diese Jahresh. 1894, S. 93.

[2] Die Angabe der Oberamtsbeschreibung von 1830, *P. frumentum* komme mit *Cl. parvula* in den Felsenritzen des Blauthals vor, beruht auf Verwechselung mit *avenacea* Brug., da *frumentum* nicht an Felsen lebt.

Pisidium fossarinum Cless. (Wiesengraben bei Schelklingen) und *obtusale* C. Pf. (Blau bei Gerhausen)[1].

Es liegt nahe, einen Vergleich zwischen der Molluskenfauna des Nordrandes der Alb und der des Südrandes anzustellen. Urach und Blaubeuren, die manchen Berührungspunkt haben, dürften typisch für beide Zonen sein, wenn wir uns auf den mittleren Teil, die sogen. rauhe Alb, beschränken. Im südlichen Teil treten an beiden Rändern wieder neue Arten hinzu (*Helix villosa* Drp., *Pupa dolium* Drp. und *Clausilia corynodes* Held).

Für die Landmollusken ist der Nordrand günstiger als der Südrand. Richtung und Lage desselben, die Bildung der Thäler und der Randfelsen ist dort für den Aufenthalt der Schnecken geeigneter als im Süden. Der Steilabsturz des Hochlandes stellt sich wie eine Mauer den feuchten Westwinden entgegen und empfängt durch die Vermittelung derselben eine ausgiebige Regenmenge. Die sich erleichternden Wolken streichen am Abhang hin oder suchen langsam schwebend und in die Thäler sich drückend die Hochfläche zu erreichen. Die Strahlen der Morgen- und der heissen Mittagssonne gehen über den Nordrand weg, und nur die mildern Abendstrahlen treffen den leicht zu erwärmenden Kalkboden. Durch die Lagerung des weissen Jura bedingt, gehen die Thäler der Neckarseite mehr in die Tiefe und laufen in engen, dunsterfüllten Schluchten, zum Teil mit Wasserfällen, aus. Der in seiner Hauptrichtung sich zwar gleichbleibende, infolge der Erosion im einzelnen aber sich mannigfach windende und schlingende Verlauf der Nordkante bringt es mit sich, dass grössere oder kleinere Strecken des Abhangs gänzlich oder doch für den grössten Teil des Jahres und Tages der Sonne entzogen sind. Die Deltafelsen bieten in ihrer Zerrissenheit und mit ihren Verwitterungsspalten bequem zu erreichende Verstecke; sie sind mit Humus bedeckt und von Pflanzen besetzt, wo es denselben nur immer möglich ist, sich festzuklammern. Dieser Umstand erhält sie ausserdem feucht. Das sind alles Momente, welche der Entwickelung des Molluskenlebens zu gute kommen und im Süden nicht in diesem Grade gegeben sind und nicht in dieser Einmütigkeit zusammenwirken wie im Norden.

Wenn ich auch nicht in der Lage bin, die Fauna Blaubeurens

[1] *Pis. intermedium* Gass., welche Clessin von einem Strassengraben bei Schelklingen angiebt, konnte ich nicht auffinden; vermutlich ist der Graben eingetrocknet.

mit derjenigen von Urach zahlenmässig vergleichen zu können, weil ich zu diesem Zwecke die erstere zu wenig kenne — es fehlen mir namentlich die kleinen Arten alle, die man entweder lebend erst nach mehrjährigem Suchen und Beobachten oder tot in bequemerer Weise aus den Anspülungen der Flüsse erhält — allein das lässt sich dennoch sagen, dass die nicht bewaldeten Abhänge und die massigen, gänzlich nackten Dolomit- und Marmorfelsen des Aach- und Blauthales trotz ihrer Ausdehnung und trotz ihres Aufsteigens aus dem feuchten Wiesengrund ein äusserst spärliches Molluskenleben aufweisen, ja völlig unbelebt sind. Auf der Nordseite dagegen sind auch durchaus kahle Abhänge und Felsen immer noch von einigen Arten in grösserer Anzahl bewohnt (s. diese Jahresh. 1890, S. 65 f.). Aber auch der Wald um Blaubeuren weist nicht diesen Reichtum an Schnecken auf, den wir um Urach bewundern. Der Uracher Wasserfall mit seinem überaus reichen Schaltierleben steht überdies im ganzen Lande unerreicht da.

Die Menge der Individuen ist an den schattigen Abhängen am Rossberg, bei Urach, Neuffen, Beuren, am Rosenstein bei Heubach oft geradezu erstaunlich (*Helix rufescens, Clausilia biplicata, laminata, plicatula, dubia, parvula, Pupa secale, avenacea, Buliminus montanus*); um Blaubeuren sind dieselben Arten auf einzelne Orte beschränkt und weniger dicht gesät. Nur *Clausilia parvula* tritt auch hier in grösserer Stärke auf. Das ist nicht verwunderlich, denn sie setzt sich von allen Clausilien am meisten der Trockenheit und Wärme aus (vergl. ihr Vorkommen bei Marbach).

Der Vorzug der Blaubeurener Weichtierwelt liegt, wenn sie mit derjenigen Urachs verglichen werden soll, auf seiten der Wassermollusken, welche hier den Landschnecken das Gleichgewicht halten, während sie dort neben den Landbewohnern nahezu verschwinden.

Die Aach und die Blau führen äusserst klares und frisches, aber auch kaltes Wasser, und dem letzteren Umstand schreibe ich es zu, dass im Quellgebiet der Flüsschen trotz des ruhigen Laufes und trotz des Bodenschlammes und der üppigen Wasserpflanzen sich keine oder nur einzelne Schnecken aufhalten. *Ancylus fluviatilis* wurde früher im Blautopf gefunden, ich selbst bekam ihn nicht zu sehen. Auch die Quellen am östlichen Abhange des Bergrückens, den die Bahnlinie nach Ulm in der Nähe des Bahnhofs Blaubeuren durchschneidet (bei der Abdecker-Hütte) und an der Strasse nach Gerhausen sind leer. Erst nach und nach stellt sich in der Blau

Limnaea ovata Drp.[1] und dann *Valvata piscinalis* Müll. ein, bis unterhalb Gerhausen ein reicheres Leben sich im Gewirre der Pflanzen entwickelt.

Das Fehlen der Bivalven dürfte sich aus dem zwar gleichmässig stillen, aber doch raschen Lauf des Wassers und dem Dickicht der üppigen Wasserpflanzen an den Ufern und in den Buchten erklären.

Der Zusammenhang der Wasserfauna des Blauthals mit derjenigen Oberschwabens springt sofort in die Augen; doch treten hier diejenigen Arten zurück, die, wie die grossen Limnaeen, umfangreiche Behälter beanspruchen.

[1] Dass in dem an Wasserschnecken armen Ermsthal sich *Limnaea ovata* auch unter den ersten Bewohnern des Wassers einstellt, ist gewiss nicht zufällig. Ich sammelte gut entwickelte, starkschalige, weisse, mitunter etwas deformierte Exemplare in der „Enge“ zwischen Urach und Seeburg an einer Stelle, wo ein Teil des Ermswassers sprudelnd nach unterirdischem Laufe aus einer Kalktuffhöhle hervorbricht und die Tiere genötigt sind, sich an Steinen und Pflanzen festzuklammern, um nicht fortgerissen zu werden.

Der geologische Bau und die Bewaldung des deutschen Landes.

Von Oberforstrat Dr. **Graner** in Stuttgart.

(Vortrag, gehalten im Verein für vaterländische Naturkunde am 14. Dez. 1899.)

Wenn ich an die Aufgabe herantrete, ein Bild des geologischen Baues und der Bewaldung in dem weitgesteckten, mit den Grenzen unseres deutschen Vaterlandes zusammenfallenden Rahmen in allgemeinen Zügen zu entwerfen, so darf ich wohl daran erinnern, dass es nur Betrachtungen eines Laien sind, die ich hier bieten kann. Es geschieht in dem Wunsche, einen Gegenstand, welcher vermöge seiner vielfachen Beziehungen zu den Grundlagen des Waldbaues mir selbst anziehend erschienen ist und bei dessen Ausarbeitung ich wachsende Freude empfunden habe, auch anderen näher zu bringen.

Angeregt wurde ich zu meinen Studien durch ein neues kartographisches Werk, welches von deutschem Forscherfleiss ein glänzendes Zeugnis ablegt. Es ist die „Geologische Karte des Deutschen Reichs“ in 27 Blättern von R. Lepsius. Von demselben Verfasser steht eine umfassende Darstellung der „Geologie von Deutschland“ in Aussicht; erschienen ist von dem auf drei Bände berechneten Specialwerk bis jetzt der erste Band, welcher das rheinische Schiefergebirge und das oberrheinische Gebirgssystem zum Gegenstand hat.

Nicht unerwähnt darf ich eine weitere Quelle lassen, aus welcher ich für meinen Vortrag geschöpft habe. Dieselbe stellt übrigens meine eigene Arbeit dar. Ich habe nämlich in den drei letzten Heften des Jahrganges 1899 des „Forstwissenschaftlichen Centralblattes“ unter der Aufschrift: „Der Boden des deutschen Waldes nach seiner geologischen Abstammung“ eine Abhandlung veröffentlicht, worin ich den vorliegenden Gegenstand in einer dem forstlichen Standpunkte mehr angepassten Form und in grösserer Ausführlichkeit, welche den Rahmen des Vortrags überschreiten würde, besprochen habe.

Wenngleich ich der Anschauung huldige, dass die natürliche Beschaffenheit des Verwitterungsbodens, des Trägers unserer Vegetationsdecke, in inniger Beziehung zu der geologischen Abstammung stehe und deren Kenntnis somit ein unentbehrliches Hilfsmittel für einen sachkundigen Betrieb der Bodenproduktion bilde, so möchte ich doch schon einleitend dem etwaigen Missverständnisse vorbeugen, als ob ich diesen Zusammenhang für einen so weitgehenden halten würde, dass der einzelnen geologischen Formation eine bestimmte Verteilung der Kulturarten und der Bestandesarten des Waldes entsprechen würde. Eine so unmittelbare Beziehung besteht keineswegs. Der mineralisch kräftige Urgebirgsboden trägt Fichte, Tanne und Buche. Im Gebiet des bunten Sandsteins stehen im Schwarzwald und in den mittleren Vogesen die Nadelhölzer, im Odenwald und im Pfälzer Hardtgebirge, noch mehr im Spessart und im hessischen Waldgebirge, die Laubhölzer im Vordergrund. Auf der schwäbischen Alb ist die Buche die herrschende Holzart, während in dem geologisch ebenso beschaffenen fränkischen Jura, wenigstens in dessen östlichem Teil, die Fichte die Führung übernimmt. Noch bunter ist der Wechsel von Laub- und Nadelholz in der Keuperlandschaft. Wer der Verteilung unserer Bestandesarten näher auf den Grund geht, kann sich der Erkenntnis nicht verschliessen, dass dieselbe auf das Zusammenwirken einer Reihe verschiedenartiger, nicht nur standörtlicher und klimatischer, sondern auch wirtschaftlicher Faktoren zurückzuführen ist, und dass namentlich auch der Einfluss der Umgebung, also benachbarter Waldgebiete, eine unverkennbare Rolle spielt. Ich habe an anderem Orte den Versuch gemacht, auf Grund der Statistik über die Bodenbenützung die Verteilung der Bestandesarten nach bestimmten geographischen Gruppen festzustellen, wobei freilich der Umstand erschwerend einwirkte, dass die Reichsstatistik das Material nur auf der Grundlage der politischen Einteilung enthält. Ohne auf Ziffern hier eingehen zu wollen, möchte ich nur folgendes kurz hervorheben. Im südwestlichen Deutschland nimmt das Laubholz, innerhalb dessen die Buche voransteht, etwas mehr als die Hälfte der Waldfläche ein. Ein ausgesprochenes Laubholzgebiet ist der westliche Teil von Mitteldeutschland. Nordwestdeutschland nimmt eine Mittelstellung ein. Im Osten Deutschlands dagegen treten die Nadelhölzer in die führende Rolle ein, und zwar sind im südöstlichen Deutschland und im östlichen Teil Mitteldeutschlands Fichte und Tanne die herrschenden Holzarten, während das nordostdeutsche Flachland die Heimat der Kiefer (Forche) ist.

Die Gliederung des Stoffes habe ich in der Weise getroffen, dass der Reihe nach zur Besprechung gelangen sollen:

1. die Alpen und das Alpenvorland;
2. die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene;
3. die Stufenlandschaft in Lothringen und in Schwaben und Franken;
4. der schwäbische und der fränkische Jura;
5. das rheinische Schiefergebirge;
6. der Spessart, die Rhön, der Vogelsberg und das hessische Waldgebirge;
7. der Thüringerwald, der Frankenwald und das Fichtelgebirge;
8. die Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens;
9. der Harz und das subhercynische Hügelland;
10. das norddeutsche Flachland.

Den ersten Gegenstand unserer Betrachtung bilden hiernach:

1. Die Alpen und das Alpenvorland.

Obgleich ich weiterhin die Absicht habe, die Besprechung auf das räumliche Gebiet des Deutschen Reichs zu beschränken, so wird es doch beim Hochgebirge der Alpen nicht ganz zu umgehen sein, einige Worte allgemeiner Natur über dessen Aufbau hier folgen zu lassen.

Wie bekannt, stellen sich die Alpen dar als ein noch jugendliches, zu gewaltiger Höhe aufgetürmtes Kettengebirge. Die Aufwölbung der Gebirgskette der Alpen scheint erst in der mittleren Tertiärzeit zum Abschlusse gekommen zu sein. Dies ist daraus zu schliessen, dass ausser dem krystallinischen Grundgebirge nicht nur die sämtlichen Schichten der palaeozoischen und der mesozoischen Gruppe, sondern auch die älteren Glieder der Tertiärformation selbst in die Gebirgsfaltung einbezogen sind. Der in „Centralmassiven“ angeordnete und am höchsten aufgerichtete krystallinische Kern ist teils einseitig, wie in dem grössten Teil der Westalpen, teils zu beiden Seiten, wie in den Ostalpen, von einer aus Sedimentgesteinen aufgebauten Nebenzone umrandet, für welche der vorwaltenden Gesteinsbeschaffenheit wegen die Bezeichnung „Kalkalpen“ sich eingebürgert hat.

Für die Westalpen ist ausser der schon erwähnten Besonderheit, dass dem krystallinischen Kern nur im Norden ein mit diesem enge verwachsener Kalkalpenzug vorgelagert ist, die weitaus vorwiegende Zusammensetzung dieses letzteren aus Gebilden der Jura- und Kreide-

formation charakteristisch, während die Trias eine durchaus untergeordnete Rolle spielt.

Im Gegensatz hierzu ist für die Ostalpen ausser der beiderseitigen Umrandung des krystallinischen Kerns durch eine nördliche und eine südliche Kalknebenzone der überwiegende Aufbau dieser beiden Kalkzonen durch mächtige Ablagerungen der Triasgruppe kennzeichnend. Die in den Westalpen im Vordergrunde stehenden jurassischen und cretacischen Formen treten in den Ostalpen zurück. An ihrer Stelle bilden hier die Gesteine der Triasgruppe den Grundstock der beiderseitigen Kalkzonen, und zwar sind es hauptsächlich Gebilde der Keuperformation, welche in den Ostalpen in ausserordentlicher Mächtigkeit, freilich aber in einer von den ausseralpinen Formen völlig abweichenden Facies entwickelt sind. Während in den ausseralpinen Gebieten, so in der schwäbisch-fränkischen Keuperlandschaft, vorherrschend Thone und Mergel mit Sandsteinen wechsellagern, tritt uns in den Keupergebilden der Ostalpen ein massiges Kalk- und Dolomitgebirge entgegen, und nur die organischen Einschlüsse, vor allem in der den oberen Abschluss bildenden „rhätischen Stufe", von welcher aus zuerst die Abgrenzung der triassischen Formen der Ostalpen von den jurassischen und cretacischen der Westalpen gelungen ist, verraten das übereinstimmende geologische Alter der alpinen und der ausseralpinen Keuperfacies. Der Schleier über die Ursache dieser völlig abweichenden Gestaltung der alpinen Keuperformen, bei welchen es sich um Tiefseeablagerungen, zum Teil wohl auch um Riffbildungen zu handeln scheint, ist noch nicht genügend gelüftet. Die örtlich vorkommenden, einen Gegensatz zu den unwirtlichen Kalk- und Dolomitschroffen bildenden weicheren Formen, in welchen der Wald und die Weide in den Vordergrund treten, weisen zumeist auf die Mergel und Schiefer verschiedener Formationsglieder hin, so des auch in den Ostalpen noch in einiger Ausdehnung vertretenen Lias. Einen ähnlichen Charakter trägt die den Hochgebirgsrand zusammensetzende alttertiäre Flyschzone, in welcher schiefrige Mergel mit Sandsteinen wechseln; dieselbe erzeugt die mehr abgerundeten Bergformen an der Grenze gegen das Alpenvorland. Im nordwestlichen Teil der Allgäuer Alpen, zwischen dem Bodensee und der Iller, beteiligt sich auch die sonst erst das Voralpenland ausfüllende Molasse in einem breiten Gürtel am Gebirgsaufbau selbst.

In dem Hochgebirge der Alpen bildet, soweit die Baumregion überhaupt reicht, die Fichte (Rottanne) die weitaus vorherrschende

Holzart. Zu diesem für das Hochgebirge charakteristischen Baum gesellen sich unter den Laubhölzern die Buche, der Bergahorn, mehr vereinzelt die Birke, und in den höheren Lagen die Alpenerle. Unter den Nadelhölzern treten der Fichte zur Seite in den tieferen Lagen die Tanne und die Kiefer, in den Hochlagen die Lärche und die Arve (Zirbelkiefer). An der Grenze des Baumwuchses fristet noch die hier als Latsche bezeichnete Krummholzkiefer ihr Dasein.

Wir betreten nunmehr das Alpenvorland. Die oberdeutsche, schwäbisch-bayrische Hochebene erstreckt sich vom Bodensee im Westen bis zur Salzach im Osten und füllt den Raum aus zwischen dem Hochgebirgsrand im Süden und dem Bruchrand des schwäbisch-fränkischen Juras und des bayrischen Walds im Norden. Unerachtet der nicht unbeträchtlichen Höhenlage kennzeichnet sich dieses Voralpenland geologisch als ein eingesunkenes Becken, in welchem die älteren Schollen in unbekannter Tiefe liegen und nur die jüngeren Gebilde der Tertiärformation, sowie diluviale Anschüttungen an die Oberfläche treten.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Tertiärgebilde der Voralpenlandschaft. Die den Hochgebirgsrand zusammensetzende alttertiäre Flyschzone greift nicht mehr in das Vorland über. Weitaus die Hauptmasse der Tertiärschichten des Alpenvorlands besteht aus Molasse, dem feinkörnigen, weichen, grünlichgrauen Sandstein im Wechsel mit Mergeln und Konglomeraten. Die untere, oligocäne Molasse, welche im schweizerischen Alpenvorland eine Rolle spielt, ist im oberdeutschen Gebiet nur untergeordnet entwickelt. Die Tertiärschichten der schwäbisch-bayrischen Voralpenlandschaft gehören vielmehr vorwiegend der miocänen oberen Süsswassermolasse an. Dieselbe ist übrigens in dem schwäbischen Teil des Alpenvorlands zumeist unter der diluvialen Schuttdecke verborgen und wird nur örtlich von den Gewässern blossgelegt. Wesentlich bedeutender ist aber ihr Vorkommen in dem nördlichen Teil des bayrischen Voralpenlands, in dem Raum zwischen der Münchener Schotterzone und der Donauniederung, wo sie auf weite Erstreckung hin die dortige hügelige Landschaft zusammensetzt.

Erwähnung möge hier die zur oberen Süsswassermolasse gehörige „Öninger Stufe" finden, welche ihren Namen von einem etwas oberhalb der Ausmündung des Rheins aus dem Bodensee gelegenen Orte erhalten hat. Diese Öninger Stufe gewinnt grosses Interesse durch das reichhaltige Lager fossiler Pflanzen, welche uns einen Einblick in die Waldvegetation der Tertiärzeit und in den vermut-

lichen klimatischen Charakter in jener Periode der Erdgeschichte gewähren. Neben solchen Holzarten, welche, wie Eiche, Birke, Erle, Pappel, Weide, Ulme, Ahorn, auch unserem heutigen Waldbestande eigen sind, beginnen die Vertreter der wärmeren Striche mit dem Walnussbaum, um dann noch schärfer dieses Gepräge hervorzukehren in Lorbeer, Feige u. s. w. Vor allem wichtig ist das Vorkommen von Koniferen aus der Familie der Taxodiaceen, und zwar von *Taxodium distichum* und einer Art der Gattung *Glyptostrobus*; erstere, die virginische Sumpfcypresse, hat ihre heutige Heimat in dem subtropischen Gürtel der Südstaaten von Nordamerika, letztere in dem subtropischen südlichen China. Selbst Palmen birgt diese Öninger Flora. Der Schweizer Geologe O. Heer, welcher die Öninger Stufe mit ihren fossilen Einschlüssen beschrieben hat, berechnet für dieselbe eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 18° C., während die heutige mittlere Jahrestemperatur der Bodenseegegend nur noch ungefähr 8° C. beträgt.

Ehe wir die Tertiärformation verlassen, möge noch kurz der vulkanischen Gebilde im Höhgäu Erwähnung geschehen. Da die Ausbrüche schon zur Tertiärzeit erfolgten, so sind die Kraterformen durch die Erosion längst verwischt und nur die inneren Kernstücke in den in mehreren Reihen angeordneten Kuppen stehen geblieben, von welchen die Phonolithkuppen des Hohentwiel und des Hohenkrähen und die Basaltkuppen des Hohenstoffeln und des Hohenhöwen hier genannt werden mögen.

Noch grössere Bedeutung für die Oberflächenformen und für die Bodenbeschaffenheit im Bereich des Alpenvorlands, als die weithin nur den Untergrund zusammensetzenden Tertiärschichten, erlangen die Gebilde der Diluvialzeit. Sie sind doppelter Art: erstlich Schuttanhäufungen der Glacialzeit, vom Hochgebirgsrand weit in das Vorland hinaustretend, und alsdann die nach Norden vorgelagerte, ein Produkt der fliessenden Gewässer darstellende diluviale Schotterzone.

Das Hereinbrechen einer „Eiszeit“ in der Diluvialperiode ist eine um so merkwürdigere Erscheinung, als wir soeben in der Öninger Stufe die fossilen Zeugen klimatischer Zustände kennen gelernt haben, welche auf einen subtropischen Charakter in der mittleren Tertiärzeit hindeuten. Gleichwohl ist die Annahme einer solchen Eiszeit heute völlig unbestritten. Die Vorstellung einer diluvialen Eiszeit, deren Spuren in noch grösserem Massstab im norddeutschen Flachland vorliegen, ging von den an den Gletschern der Alpen gemachten Beobachtungen aus. Von diesem engeren Rahmen ergaben sich

Schlüsse auf ähnliche Wirkungen in einer früheren Periode der Erdgeschichte, in welcher diese Gletscher eine weit bedeutendere Mächtigkeit und räumliche Erstreckung als in der Jetztzeit gehabt haben mussten. Neben dem Vorkommen zahlreicher, über das Alpenvorland zerstreuter erratischer Blöcke, als deren Herkunft unschwer der Herd der Gletscherbildung im Hochgebirge zu erkennen war, und neben den Spuren, welche die Gletscher weit ausserhalb ihres heutigen Verbreitungsbereichs an der Unterlage zurückgelassen haben, sind vor allem sprechend die Moränenzüge im heutigen Alpenvorland und die wirre Gestaltung der Oberflächenformen, welche diesem Alpenvorland den unzweifelhaften Charakter der Moränenlandschaft aufprägen. Von Wichtigkeit ist es, dass sich mit Sicherheit mindestens eine „Interglacialzeit“ nachweisen lässt. Dem ersten Vorstoss der Gletscher folgte ein Rückzug des Eises und dann ein nochmaliger Vorstoss, welcher zwar nicht so weit, wie der erste, nach Norden reichte, aber seine Spuren in der Oberflächengestalt noch schärfer zurückliess. Auf diese Weise werden eine weiter nach Norden vorgeschobene „Altmoräne“ als Rückstand der ersten Vereisung und eine näher im Umkreise des Hochgebirgsrands sich haltende „Jungmoräne“ als Zeuge der zweiten Eiszeit unterschieden. Eine mächtige Ausdehnung hatte der ehemalige Rheingletscher. Die Endmoräne der zweiten Vereisung folgt hier der heutigen Wasserscheide zwischen den Bodenseezuflüssen und dem Donaugebiet; die Altmoräne aber reichte bis an den Jurarand bei Sigmaringen. Der Isargletscher umfasste noch den Starnberger See; von hier zieht sich aber die Endmoräne, ohne das Gebiet von München zu erreichen, in südöstlicher Richtung bis in die Gegend nördlich vom Tegernsee. Hier beginnt der Inngletscher, welcher mit der Jungmoräne bis Wasserburg sich erstreckte und noch den Chiemsee umfasste, mit der Altmoräne bis in die Gegend des Ebersberger Forsts reichte.

Im Norden der durch wechselvolle Oberflächengestaltung gekennzeichneten glacialen Moränenlandschaft breitet sich eine ebene Schotterzone aus, welche im bayrischen Voralpenlande erst wieder weiter nördlich von der schon besprochenen tertiären Hügellandschaft abgelöst wird. Sie wird, weil München in ihrer Mitte liegt, auch als „Münchener Schotterzone“ bezeichnet. Zeitlich mit den glacialen Anschüttungen entstanden, verdankt dieselbe ihre Entstehung den diluvialen Gewässern, welche ihre Schutt- und Geröllmassen erheblich über dem heutigen höchsten Hochwasserstande der Flüsse ab-

lagerten und die Unebenheiten der den Untergrund bildenden Tertiärschichten ausglichen.

Endlich ist noch der alluvialen Gebilde Erwähnung zu thun, welche im Alpenvorlande hauptsächlich in der Form von Torfbildungen vertreten sind. Zur Entstehung von Torfmooren war hier durch die Oberflächengestaltung, welche vielfach dem Wasserabzug Hindernisse in den Weg legte und so den Fortgang des vegetabilischen Verwesungsprozesses aufhielt, Veranlassung geboten. Die beiden Formen, welche nach der Art der Vegetationsdecke unterschieden werden, finden sich im Voralpenlande vor. Die hier meist als „Riede“ bezeichneten Wiesenmoore mit ihrer aus *Scirpus*, *Carex* u. s. w. bestehenden Decke sind im allgemeinen vorwiegend. Aber auch Hochmoore mit ihrer in der Hauptsache von *Sphagnum* gebildeten Vegetationsdecke sind zahlreich vertreten. Endlich fehlt es auch nicht an Übergangsformen.

Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens im Bereich des Alpenvorlands ist entsprechend der verschiedenartigen Natur der tertiären, glacialen und sonstigen diluvialen, sowie der alluvialen Bildungen eine in hohem Grade wechselnde. Die vielfach verbreitete Anschauung, als ob es sich um vorwiegend ungünstige Verhältnisse handeln würde, ist übrigens zu berichtigen. Vor allem zeichnet sich die der Flächenausdehnung nach vorwiegende Moränenlandschaft durch Bodenarten von grosser Lockerheit, Frische und Tiefgründigkeit aus; die hier befindlichen Waldbestände weisen Zuwachs- und Ertragsverhältnisse auf, wie sie auf Bodenarten, die aus der Verwitterung des anstehenden Gesteins hervorgegangen sind, nur selten angetroffen werden. Auch die tertiäre Molasse, welche ebenfalls dem Alpenschutt ihre Entstehung verdankt, zeigt im allgemeinen eine hohe Ertragsfähigkeit. Minder günstig ist der Natur der Sache nach das Verhalten der fluviatilen Schotterbildungen und vollends der alluvialen Moorflächen, welche übrigens in grossem Umfang im Wege der Torfgewinnung nutzbar gemacht werden.

Wie im Hochgebirge der Alpen, so ist auch im Alpenvorlande die Fichte die herrschende Holzart, deren Gebiet zudem im Wege der Kultur noch fortwährend in Ausdehnung begriffen ist. Der Fichte treten in der Moränenlandschaft vielfach die Buche, örtlich, wie im Vorlande des Allgäu, auch die Tanne, auf den diluvialen Schotterflächen die Kiefer und in den feuchteren Lagen die Erle, die Aspe und einige weitere Laubholzarten zur Seite.

2. Die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene.

Nach dem orographischen und geologischen Aufbau tragen die Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene den Charakter von Gliedern eines und desselben Systems. Diese Randgebirge sind: im Westen die Vogesen und das Hardtgebirge, im Osten der Schwarzwald und der Odenwald. Die auf der linken Seite an das Pfälzer Hardtgebirge sich anschliessende Landschaft des Saar-Nahe-Gebiets trägt schon den Charakter einer Vorstufe des rheinischen Schiefergebirgs, welches späterhin einer Betrachtung unterzogen werden soll.

Wir betreten zuerst die linke Seite der oberrheinischen Tiefebene und beginnen mit dem Randgebirge der Vogesen.

Die Vogesen tragen bei den römischen Schriftstellern die Bezeichnung mons oder silva Vosagus oder Vosegus, so bei Cäsar, bei Plinius und auf der Peutinger'schen Tafel. Hieraus ist das französische Wort les Vosges entstanden, während der deutsche Name „Vogesen" ein verderbtes Wort ist. Der Versuch, dasselbe durch „Wasgau" zu ersetzen, ist keine Verbesserung, da ein Wasgau geschichtlich nie bestanden hat. Die richtige deutsche Bezeichnung, welche übrigens aus einem nicht mehr bekannten keltischen Wort hervorgegangen sein dürfte, ist die im Nibelungenlied sich findende, nämlich „Wasgenwald".

In gleicher Weise, wie wir es im Schwarzwald finden werden, haben wir auch in den Vogesen ein krystallinisches Grundgebirge im südlichen und ein Sandsteingebirge im nördlichen Gebirgsteil zu unterscheiden. Die Grenze zwischen denselben bildet, wenn wir nur den zum deutschen Reichsgebiet gehörigen Anteil der Vogesen in das Auge fassen, annähernd das Breuschthal; nur am Ostsaum greift das Sandsteingebirge auch noch auf dessen rechte Seite über, wie denn auch sonstige vereinzelte Sandsteinreste im Bereich des Grundgebirgs sich erhalten haben.

Dem krystallinischen Grundgebirge gehören an der Hauptkamm der Vogesen, welcher zugleich die Reichsgrenze enthält, vom Elsässer Belchen bis zum Climont, sodann der ihm nach Osten zu vorgelagerte Gebirgszug, welcher den Sulzer Belchen, die höchste Erhebung der Vogesen mit 1426 m Meereshöhe, in sich schliesst, und endlich der von jenem Hauptkamm in nordöstlicher Richtung nach dem Hochfeld abzweigende Ausläufer. Im Gegensatze zum Schwarzwald, in welchem der Gneiss den Grundstock des krystallinischen Kerns bildet, baut sich letzterer in den Vogesen vorwiegend aus dem Massengestein des Granit auf, und zwar herrschen im allgemeinen grob-

und mittelkörnige Granite vor, deren Verwitterungsprodukt als ein der Vegetation in hohem Grade günstiges bezeichnet werden kann. Nun tritt aber nicht in dem gesamten Raum des südlichen Gebirgsstocks der Vogesen das krystallinische Grundgebirge zu Tage; vielmehr sind grosse Flächen, namentlich in der Umgebung des grossen und kleinen Belchen, von Grauwackensandsteinen und Thonschiefern des Untercarbons erfüllt, welche hier in der sogenannten Culmfacies entwickelt sind. Auch in den mittleren Vogesen, in der weiteren Umgebung des Granitstocks des Hochfeld, treten Thonschiefer und Grauwacken auf, welche aber für geologisch älter gehalten werden, indem sie zur devonischen Stufe gestellt werden.

Von dem zuerst genannten krystallinischen Kamm geht die Wasserscheide über den Pass bei Saales hinüber nach dem aus den französischen Vogesen heranziehenden Sandsteinkamm und folgt diesem über den Donon und Schneeberg, um sich weiterhin nach der Einsattelung bei der Zaberner Steige herabzusenken, woselbst der Vogesenzug vom Zornfluss durchbrochen wird. Nördlich hiervon verengt sich der Vogesenkamm infolge des westlichen Vordringens der Zaberner Bucht, erweitert sich alsdann wiederum und geht schliesslich unmerklich in das Pfälzer Hardtgebirge über. Dieses gesamte Sandsteingebirge der Vogesen gehört der Formation des Buntsandsteins an. Die untere Stufe desselben fehlt. Um so mächtiger ist die mittlere Stufe vertreten, welche hier schlechtweg als „Vogesensandstein“ bezeichnet wird. Er besteht in der Hauptsache aus grobkörnigen Bänken eines glimmerarmen Sandsteins, dessen Korn zumeist ein reines Quarzkorn ist mit vielfach verkieseltem Bindemittel; doch fehlen auch thonige Zwischenlagen nicht. Gegen die obere Grenze tritt ein Horizont als „Hauptkonglomerat“ auch landschaftlich hervor. Das Verwitterungsprodukt des Vogesensandsteins ist im allgemeinen von geringer mineralischer Kraft. Die obere Stufe des Buntsandsteins trägt in den Vogesen die Bezeichnung „Voltziensandstein“ nach einer fossilen Koniferenart aus der Familie der Taxaceen, *Voltzia heterophylla*. Im Gegensatz zum Vogesensandstein ist dieser Voltziensandstein ein glimmerreicher Thonsandstein und sein Verwitterungsprodukt ein der Vegetation günstigeres.

Der Waldbestand der Vogesen trägt nicht in dem weitgehenden Masse, wie vielfach angenommen wird, einen ausgesprochenen Nadelholzcharakter; vielmehr nimmt das Laubholz, worunter Mittel- und Niederwaldungen in den Vorbergen sich befinden, mit über 40 % an der gesamten Waldfläche Anteil. Es ist sowohl in dem südlichen

Gebirgsstock als auch in dem an das Hardtgebirge angrenzenden nördlichen Gebirgsteil in erheblicher Ausdehnung an der Zusammensetzung des Waldbestands beteiligt. Die Nadelhölzer, unter welchen die Tanne vorwiegt, herrschen in den mittleren Vogesen vor; insbesondere ist der Gebirgsteil zwischen Breusch und Saar ein Gebiet, in welchem die Tanne weitaus die erste Stelle einnimmt.

Einen mit den Nordvogesen übereinstimmenden Bau zeigt das zweite der linksrheinischen Randgebirge, das die Vogesen unmerklich ablösende Pfälzer Hardtgebirge. „Hardt" ist eine althochdeutsche Bezeichnung für „Wald". Im Norden bricht das Hardtgebirge gegen das permische und Porphyrgebiet der nördlichen Pfalz ab, welches besonders im Anfangsteil, im Donnersberg, eine massige Entwickelung erlangt. Auch das in westlicher Richtung von der Hardt abzweigende Pfälzer Hinterland, der Westrich, zeigt einen mit dem Hardtgebirge übereinstimmenden geologischen Bau. Abgesehen von dem Anstehen des krystallinischen Grundgebirgs in der Sohle einiger Thäler, haben wir es in der Hardt mit einem reinen Buntsandsteingebirge zu thun. Im Pfälzer Hardtgebirge giebt sich, ähnlich wie in den nördlichen Vogesen, nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten schon der dem westlichen Teil von Mitteldeutschland aufgeprägte vorwiegende Laubholzcharakter kund; doch haben die Nadelhölzer, namentlich die Kiefer, im Laufe der Zeit nicht unerheblich Eingang gefunden.

Die Reihe der rechtseitigen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene eröffnet der Schwarzwald. Auch hier mögen einige Worte über den Namen des Gebirgs vorausgeschickt werden.

Der Name Schwarzwald reicht nicht bis in die frühesten Zeiten zurück und findet sich bei den römischen Schriftstellern noch nicht. Die älteste Bezeichnung ist silva Hercynia. Sie wird zuerst von Cäsar gebraucht; es steht aber nicht fest, ob unter dem „60 Tagemärsche langen hercynischen Walde", wie ihn dieser Schriftsteller nennt, auch der Schwarzwald inbegriffen ist. Bestimmter lauten die Angaben des Geographen Strabo. Wenigstens deutet die Stelle, in welcher Strabo den Bodensee erwähnt, darauf hin, dass er unter dem hercynischen Wald den Schwarzwald verstanden habe. Er sagt nämlich dort, der See liege südlicher als die eine Tagereise von ihm entfernte Quelle des Ister und als der hercynische Wald. Bei Tacitus und Plinius findet sich die Bezeichnung mons Abnoba. Ein dritter Name, dessen Bedeutung nicht aufgeklärt ist, nämlich silva Marciana, ist auf der PEUTINGER'schen Tafel eingetragen; dieselbe Bezeichnung findet sich bei Ammianus Marcellinus. Der Name Schwarzwald selbst

kommt erst in nachrömischer Zeit vor, reicht aber schon in das frühe Mittelalter zurück. Er ist von TSCHERNING zuerst nachgewiesen worden in Urkunden des Klosters St. Gallen aus dem 8. Jahrhundert und findet sich dann wieder in dem Schenkungsbrief für das Kloster St. Blasien.

Geologisch kennzeichnet sich der Schwarzwald ebenso, wie das Schwestergebirge der Vogesen, als ein stehen gebliebenes altes Horstgebirge mit krystallinischem Kern, welcher im südlichen und in einem Teil des nordwestlichen Gebirgsteils zu Tage tritt, und mit einer am Ostsaum und im ganzen nordöstlichen Gebirgsteil aufgelagerten Buntsandsteindecke.

Den Grundstock des krystallinischen Kerns bildet im Schwarzwald der Gneiss. Dem mächtigen Gneissgebiet des südlichen Gebirgsstocks gehören die höchsten Erhebungen an, vor allem der Feldberg, welcher mit 1493 m die höchste Kuppe der süddeutschen Mittelgebirge darstellt, sodann der Belchen, der Erzkasten, der Kandel u. a. Ausser dieser zusammenhängenden, noch über die Kinzig hinüber bis in das obere Renchgebiet reichenden Gneissmasse finden sich einige Gneissinseln innerhalb der Granitstöcke. Das Massengestein des Granit, welcher in den für die Ertragsfähigkeit des Bodens günstigeren grob- und mittelkörnigen Formen vorwiegt, ist im Schwarzwald in 4 grossen und einigen kleineren Massiven entwickelt. Jene 4 grossen Granitmassive sind: das „Blauen-Massiv“ im südwestlichen, das „Schluchsee-Massiv“ im südöstlichen, das „Triberger Massiv“ im mittleren Gebirgsteil und das „nördliche Massiv“, welches die Buntsandsteinrücken des Kniebis, der Hornisgrinde und der Badener Höhe westlich umzieht und alsdann im Osten der beiden letzteren nochmals eine mächtige Entwickelung im Murggebiet erlangt. Ausserdem steht das krystallinische Grundgebirge im württembergischen Schwarzwald in den Thalsohlen örtlich an. Von palaeozoischen Gesteinsschichten finden sich im südlichen Schwarzwald einige untercarbonische Ablagerungen, aber bei weitem nicht in der Ausdehnung wie in den Vogesen, sowie im mittleren und nördlichen Gebirgsteil auch einige obercarbonische, übrigens längst abgebaute Kohlenflöze. Bedeutender ist die Entwickelung des Rotliegenden, welches, wie in den Vogesen, die tieferen Mulden über dem Grundgebirge ausfüllt. Ein grösseres Gebiet von Rotliegendem, begleitet von Porphyr, ist die Umgebung von Baden-Baden.

Die Buntsandsteindecke bildet im südlichen Gebirgsteil nur einen schmalen Saum im Osten, erweitert sich aber dann in dem

Centralstock des Kniebis und der Hornisgrinde und setzt weiterhin im Osten des Murgflusses den ganzen nordöstlichen Gebirgsteil im Enz- und Nagoldgebiet zusammen. Der Schwarzwald enthält die sämtlichen 3 Stufen des Buntsandsteins. Die untere Stufe ist von zurücktretender Bedeutung; um so mächtiger ist die Entwickelung der mittleren, dem „Vogesensandstein" entsprechenden Stufe, welche den Höhenzug Kniebis-Hornisgrinde und den grössten Teil des Enzgebiets zusammensetzt; erst im nordöstlichen Gebirgsteil, hauptsächlich im Nagoldgebiet, erlangt die dem „Voltziensandstein" entsprechende obere Stufe grössere Verbreitung. Der mineralische Gehalt des Buntsandsteinbodens ist namentlich im Bereich des vorherrschenden mittleren Glieds ein geringer; günstigere Verhältnisse zeigt der aus der Verwitterung des thonreicheren oberen Buntsandsteins hervorgegangene Boden.

Rücksichtlich des Anteils der Bestandesarten an der Zusammensetzung des Waldbestands sind die an den Namen „Schwarzwald" sich knüpfenden landläufigen Vorstellungen nach manchen Richtungen einzuschränken. Namentlich kennzeichnet sich der südliche Gebirgsstock des Schwarzwalds als ein Gebiet, in welchem die Laubhölzer, voran die Buche, $^1/_3$ der Waldfläche einnehmen. Ganz besonders tritt in dem nach Westen vorliegenden Höhenzug des südlichen Gebirgsstocks, so im Blauen, Erzkasten und Kandel, die Buche teils in Mischung mit der Tanne, teils mehr im reinen Stande auf. Erst im oberen Waldgürtel, im Gebiet des Feldbergs, beginnt die Herrschaft der Fichte. Ein etwas anderes, mit den gewöhnlichen Vorstellungen mehr im Einklang stehendes Bild zeigt der Waldbestand im nördlichen Schwarzwald. So erhebt sich im württembergischen Schwarzwald der Anteil der Nadelhölzer, unter welchen die Tanne voransteht, auf 95 $^0/_0$, wonach nur 5 $^0/_0$ für das Laubholz verbleiben. Eine etwas höhere Ziffer für das Laubholz erhält man im Enzgebiet, während dessen Anteil im Murggebiet noch unter jenen Durchschnitt herabsinkt.

Vom Schwarzwald durch den Einbruch der „Kraichgauer Senke" getrennt, erhebt sich als nördliche Fortsetzung der rechtseitigen Randgebirge der Odenwald. Der Name soll in Urkunden des 9. Jahrhunderts als „Odonewald" und „Odenewald" vorkommen; ob hierin, wie schon vermutet worden ist, eine althochdeutsche Form für „öder Wald" zu erblicken sei, mag als offene Frage betrachtet werden. Geologisch zerfällt der Odenwald in zwei wesentlich verschiedene Bestandteile. Es sind dies der „vordere Odenwald", in

welchem das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt, und der „hintere Odenwald“, ein Buntsandsteingebirge. Zwar deckt sich der Gegensatz des krystallinischen Grundgebirgs und des Sandsteingebirgs nicht völlig mit demjenigen des vorderen und des hinteren Odenwalds, indem die Umgebung von Heidelberg mit dem Königstuhl noch in den Sandsteinbereich fällt; doch beginnt die Grenze zwischen den beiden geologischen Gebieten in kurzer Entfernung nördlich von dieser Stadt auf der rechten Neckarseite. Von hier an gehört der nordwestliche Gebirgsteil längs der Bergstrasse, in welchem namentlich der Melibokus in beherrschender Stellung an die Rheinthalebene hervortritt, dem krystallinischen Grundgebirge an. Nur in einem kleinen Teil dieses Gebiets tritt der Gneiss zu Tage: weitaus vorherrschend sind der Granit und verwandte ältere Eruptivgesteine vertreten. Der ganze übrige, erheblich grössere Teil des Odenwalds von Heidelberg im Südwesten bis zum Erosionsthal des Mains im Nordosten ist ein Buntsandsteingebirge, welches in gleicher Weise auch auf der rechten Mainseite im Spessart sich fortsetzt. Auch das Durchbruchthal des Neckars fällt in den Buntsandsteinbereich, und erst kurz vor dem Austritt des Flusses in die Rheinthalebene tritt das krystallinische Grundgebirge in der Sohle zu Tage. An einzelnen, aber nur wenigen Stellen ist das Buntsandsteingebirge vom Basalt durchbrochen, so auf der die höchste Erhebung des Odenwalds bildenden Kuppe des Katzenbuckel.

Nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten trägt der Odenwald einen ganz überwiegenden Laubholzcharakter mit Vorherrschen der Rotbuche im Hochwald; neben letzterem ist auch der Niederwaldbetrieb in der Form des Eichenschälwalds in beträchtlicher Flächenausdehnung vertreten.

Nach Betrachtung der Randgebirge ist noch ein Blick auf die oberrheinische Tiefebene selbst zu werfen. Wie schon jene Randgebirge als stehen gebliebene alte Horstgebirge bezeichnet wurden, so trägt die zwischen ihnen eingelagerte Tiefebene den Charakter der „Grabenversenkung“. Der Einbruch der Rheinthalspalte wird an das Ende der älteren Tertiärzeit verlegt. Zeugen dieser Entstehung sind die zahlreichen, am Westsaum des Schwarzwalds und am Ostsaum der Vogesen abgesunkenen und heute noch vorhandenen Schollen von Sedimentgesteinen, welche nicht nur der Trias, sondern selbst dem Jura angehören. Sie lassen keinen Zweifel darüber, dass die heutigen Randgebirge ehedem eine zusammenhängende Gebirgsmasse gebildet hatten und erst durch jenen

Einbruch voneinander geschieden wurden. Ein Wahrzeichen der Erschütterungen, von welchen die Bildung der Rheinthalspalte begleitet gewesen sein mag, ist das im oberen Teil der Tiefebene aufgestiegene Basaltgebirge des Kaiserstuhls. Es wird vermutet, dass nach dem Einbruch der Rheinthalspalte zuerst ein Meeresarm in dieselbe eindrang, an dessen Stelle späterhin ein Süsswassersee trat. Wenigstens lässt sich der Übergang aus marinen in brackische und weiterhin in Süsswasserbildungen in den Tertiärbecken, welche sich einerseits im südlichen Teil der Tiefebene, im Sundgau, und anderseits im Mainzer Becken finden, verfolgen. Mit dem Rheinstrom selbst hat die Entstehung der Kluft der heutigen oberrheinischen Tiefebene nichts zu thun. Während diese letztere in einem frühen Abschnitt der Tertiärepoche sich ausbildete, trat der Rheinstrom erst viel später, vermutlich zu Beginn der Diluvialperiode, nach Durchbrechung der oberhalb gelegenen Juraschranke in die jetzige Tiefebene ein. Nun aber beginnt die fluviatile Thätigkeit, indem der Rhein seine Schotter und Sande in der Tiefebene ablagerte. Hierbei sind im oberen Teil der letzteren die groben Schotter, Kiese und grobkörnigen Sande zur Ablagerung gelangt, während in dem unteren Teil, namentlich von Mannheim abwärts, die diluvialen Aufschüttungen bis in beträchtliche Tiefe hinab aus feinkörnigen Sanden bestehen. Ein neues Bild tritt uns in der späteren Diluvialzeit entgegen. Es sind dies die Dünenzüge, welche ihren Ursprung in der Aufschüttung durch Winde haben und auf ein in jener Gegend zeitweilig herrschendes Steppenklima hindeuten. Diese Dünen hatten ohne Zweifel ehedem eine weitere Verbreitung, als jetzt, und sind erst im Laufe der Zeit durch die fliessenden Gewässer auf ihren dermaligen Stand zurückgedrängt worden. Heute beginnt ein langgestreckter Dünenzug unterhalb Karlsruhe und zieht sich über Schwetzingen, Viernheim, Lorsch bis in die Gegend nördlich von Darmstadt, um sich alsdann in nordöstlicher Richtung umzubiegen. Bemerkenswert ist, dass die obere Strecke dieses Dünenzugs nicht bis an den Rand des Odenwalds reicht, sondern in einiger Entfernung mit der Bergstrasse parallel läuft. Dies hängt damit zusammen, dass der Neckar nach seinem Austritt aus dem Odenwald ehedem zuerst zwischen der Bergstrasse und jenem Dünenzug in nördlicher Richtung floss, um erst bei Zwingenberg den Dünenwall zu durchbrechen und seine Richtung nach dem Rhein zu nehmen. Der Durchbruch des Neckars durch den Dünenzug in der jetzigen Richtung gegen Mannheim scheint erst in verhältnismässig später Zeit erfolgt zu sein.

Das Vegetationsbild, welches die oberrheinische Tiefebene bietet, ist ein wechselndes, wie dies die verschiedene Beschaffenheit der diluvialen und fluviatilen Bildungen mit sich bringt. Der obere Teil der Tiefebene, in welchem die gröberen Geschiebe zur Ablagerung gelangten, ist der von der Natur weniger begünstigte; der Anteil des Waldes, welcher vorzugsweise in der Form des Ausschlagwalds vertreten ist, erhebt sich hier über 1/4 der Gesamtfläche. Von noch geringerer Ertragsfähigkeit ist der Dünensand im nördlichen Teil der Tiefebene: er ist das natürliche Gebiet der genügsamen Kiefer. Dagegen wirken in dem übrigen mittleren und unteren Teil der Tiefebene die Beschaffenheit des feinsandigen Bodens und die durch die tiefe Lage bedingte Milde des Klimas zusammen, um dem Vegetationsbilde den vorwiegenden Charakter des Baulands zu verleihen.

3. Die Stufenlandschaft in Lothringen und in Schwaben und Franken.

An die äussere Seite der Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene lehnt sich ein durch ein unregelmässiges System von Verwerfungen in Schollen zerstückeltes Tafel- und Stufenland an, welches aus den beiden jüngeren Gliedern der Triasgruppe, dem Muschelkalk und dem Keuper, sich aufbaut. Auch die an die Keuperhöhenzüge örtlich sich anschmiegenden Liashochflächen bilden noch einen Bestandteil der Stufenlandschaft. Die Anordnung der letzteren zu beiden Seiten der Randgebirge ist eine symmetrische. Im Westen der linksseitigen Randgebirge breitet sich die Stufenlandschaft von Lothringen, im Osten der rechtsseitigen Randgebirge das schwäbisch-fränkische Stufenland aus. Beginnen wir mit einer Umschau auf dem ersteren Gebiet.

Die Stufenlandschaft Lothringens beginnt an der Westabdachung der Vogesen und längs des Südrands des noch zum Buntsandsteingebiet gehörigen Pfälzer Hinterlands, des Westrich. Unter den die Stufenlandschaft zusammensetzenden beiden Gliedern der Triasgruppe nimmt der Muschelkalk den kleineren Raum ein, wiewohl die Grenzlinie gegen das Keupergelände durch das Zwischenglied der Lettenkohlenstufe etwas verwischt erscheint. Das nach Westen und Süden sich ausdehnende Gebiet ist Keuperhügelland. Es wird entwässert von den Saarzuflüssen Alb und Nied und von dem Moselzufluss Seille. Auf die Keuperlandschaft sind ziemlich unmerklich die nach Westen sich anlehnenden Liasflächen aufgesetzt. Die Höhenzüge, welche den Moselfluss vor seinem Eintritt in das

deutsche Reichsgebiet auf der rechten Seite begleiten, gehören dem Lias an. Die noch höhere Stufe des braunen Jura endlich setzt die Landschaft auf dem linken Ufer der Mosel bis in die Gegend von Diedenhofen zusammen. Die in den Augusttagen des Jahres 1870 so heiss umstrittenen Höhen im Westen von Metz werden schon von der Stufe des braunen Jura aufgebaut. Die Gebirgsmauer des weissen Jura beginnt erst weiter im Westen auf französischem Gebiet an der Maas.

Das Waldbild des lothringischen Stufenlands trägt mit Ausnahme der Grenzstriche gegen die Westabdachung der Vogesen und gegen den Südrand des Westrich, woselbst der Laubholzhochwald in Verbindung mit der Kiefer vertreten ist, das reine Gepräge des Ausschlagwalds.

Wir betreten nunmehr das der Flächenausdehnung nach grössere, im Osten der rechtsseitigen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene sich ausbreitende schwäbisch-fränkische Stufenland.

Die Umgrenzung dieses Stufenlands nach Westen und Norden bilden, abgesehen von der den Schwarzwald und Odenwald trennenden Senke, in welcher der Muschelkalk unmittelbar bis an die oberrheinische Tiefebene hervortritt, die weitgedehnten Buntsandsteinlandschaften, welche den Schwarzwald im Osten umsäumen und in seinem nördlichen Teil zusammensetzen, den hinteren Odenwald und den Spessart aufbauen, dem Rhöngebirge als Grundlage dienen und am Südfusse der mitteldeutschen Gebirgsschwelle sich hinziehen. Als Grenze des Stufenlands im Süden und Osten aber erhebt sich der langgezogene Wall des schwäbischen und des fränkischen Jura. In dem Raum übrigens, welcher zwischen der Nordostabdachung des Frankenjuras und dem Südrande der mitteldeutschen Gebirgsschwelle offen gelassen ist, schiebt sich die Stufenlandschaft noch in das Gebiet von Oberfranken hinein.

Die Muschelkalklandschaft trägt vorwiegend den Charakter welliger Plateauflächen, welche von den Flüssen in steilwandigen Erosionsthälern durchschnitten werden. Innerhalb Schwabens gehört ihr hauptsächlich die von der oberen Neckargegend bis zum Mittellauf des Enzflusses an den Schwarzwaldrand sich anlehnende Muschelkalkfläche an. In Franken beginnt die Muschelkalklandschaft mit der Hohenloher Ebene und erstreckt sich weiterhin in die Gegend von Würzburg und in die bis an die fränkische Saale sich ausdehnende Landschaft in Unterfranken.

Das Vegetationsbild, welches an der Grenze des Buntsandsteins

im Bereich des unteren Formationsglieds, des Wellengebirgs, dem Auge sich darbietet, sobald mit dem Verschwinden der roten Farbe des Bodens der graue magere und bindige Verwitterungsboden des Wellendolomits sich einstellt, ist ein wenig erfreuliches, da solcher auf niedriger Stufe der Ertragsfähigkeit steht. Der Muschelkalklandschaft wird jedoch ihr Gepräge vorwiegend durch das obere Glied, den Hauptmuschelkalk, aufgedrückt, welcher in ebenso bedeutender Mächtigkeit als einförmiger Entwickelung aus grauen dichten, nach oben mit dolomitischen Schichten abschliessenden Kalkbänken besteht. Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens ist übrigens eine wechselnde, je nachdem wir es mit einem unmittelbar aus der Verwitterung des anstehenden Gesteins hervorgegangenen Boden oder aber mit einer Lehmüberlagerung auf der Muschelkalkunterlage zu thun haben. Im ersteren Falle ist das Verwitterungsprodukt ein Kalkboden, welcher vielfach unter Flachgründigkeit leidet und bei mangelnder Bodenpflege leicht zur Verödung neigt. Anders aber gestaltet sich das Vegetationsbild, wenn, was häufig und namentlich beim Übergang gegen die Keuperlandschaft der Fall ist, auf dem Untergrund des Muschelkalks eine Lehmüberlagerung sich ausbreitet, deren Abstammung nicht auf letzteren zurückgeht, sondern entweder auf die dem Muschelkalk folgende Lettenkohlenstufe hinweist oder einen diluvialen Charakter trägt. Es ist nicht bloss die Beschaffenheit der Lehmdecke selbst, sondern vor allem deren Lagerung auf dem durchlassenden Kalkuntergrund, was die hohe Ertragsfähigkeit dieser Bodenklassen bedingt. Wenn solche auch vorwiegend dem Feldbau überwiesen sind, so finden sich hier doch auch treffliche Waldbilder, und zwar teils, wie am Saume des Schwarzwalds, der Tanne und Fichte angehörig, teils weiter im Innern des Stufenlands mit vorwiegender Laubholzbestockung, bei welcher zu der Buche auch die Eiche sich gesellt.

Die Keuperlandschaft mit ihren weichen, wechselvollen Oberflächenformen trägt das vorwiegende Gepräge der von zahlreichen Schluchten durchfurchten Berg- und Hügellandschaft. Dem süddeutschen Forstmann ist der Keuper, welcher Name einen bergmännischen Ursprung hat und „bunt" bedeuten soll, ein guter Bekannter, da die Waldlandschaft im Bereich des weitgedehnten schwäbisch-fränkischen Stufenlands weitaus in der Hauptsache dem Keupergebiet angehört.

Innerhalb Schwabens beginnen die Keuperhöhenzüge in Ver-

bindung mit Liashochflächen im Quellgebiet des Neckars in der Landschaft der Baar und weiterhin auf der rechten Seite des oberen Neckarlaufs im kleinen Heuberg, erbreitern sich aber dann von der Tübinger Gegend an. Hier dehnt sich auf der linken Seite des Neckars die Berg- und Waldlandschaft des Schönbuch aus; ein Keuperhügelland, an welches sich die Liasebene der Filder anreiht. Dem Albrande zunächst folgen der Schurwald und weiterhin der Welzheimer und Ellwanger Wald. Auch hier lehnen sich an die Keuperhöhenzüge Liashochflächen an. Eine zweite, vom Albrand weiter entfernte, nach Norden vorliegende Reihe von Höhenzügen beginnt im Westen auf der linken Seite des Neckars mit den beiden Keuperlandschaften des Stromberg und Heuchelberg. Es folgen auf der rechten Neckarseite die Löwensteiner Berge, sodann zu beiden Seiten des Kocherflusses der Mainhardter Wald und die Limpurger Berge. In diesen gegen Norden gelegenen Keuperhöhenzügen finden sich nur noch vereinzelte Reste der Liasbedeckung.

Auch in Franken nehmen die Keuperhöhenzüge den grösseren Raum im südlichen und östlichen Teile der Stufenlandschaft ein. Das Anfangsglied ist die Frankenhöhe, an welche sich nach Osten die mittelfränkische Keuperlandschaft in der Gegend von Ansbach und Nürnberg anreiht. Weiter nach Norden folgen auf der linken Seite des Mains der Steigerwald und auf der rechten Seite dieses Flusses die Hassberge. Gegen Osten reihen sich an das Keupergelände bei Koburg und die oberfränkische Keuperlandschaft in der Gegend von Bayreuth.

Die vorherrschenden Gesteine des Keupers sind bunte Mergel und graue Thone, zwischen welchen mehrere Sandsteinhorizonte wechsellagern. Die im Keuper vorherrschende Mergelstufe liefert ein Verwitterungsprodukt, welchem es nicht an mineralischem Gehalt gebricht; doch zeigt der Boden in den zur Austrocknung geneigten südlichen und westlichen Lagen mitunter ungünstige physikalische Eigenschaften. Hiervon abgesehen, genügt der Boden, welcher aus der Verwitterung sowohl der „bunten Mergel“ der mittleren Keuperstufe, als auch der „oberen Keupermergel“ hervorgeht, auch den anspruchsvolleren Laubhölzern; namentlich ist dies der Fall, wenn die oberen Keupermergel in mässig geneigter Lage mit dem Verwitterungsprodukt des unteren Lias sich mengen. Dürftiger ist das Vegetationsbild im Bereich der Keupersandsteine. Der auf der Grenze des unteren und mittleren Keupers stehende feinkörnige Schilfsandstein, welcher seinen Namen von den eingelagerten Pflanzen-

resten erhalten hat, liefert einen mageren, wenig fruchtbaren Verwitterungsboden, wie denn die vom Schilfsandstein gebildeten, nicht von jüngeren Gliedern überlagerten Flächen in Schwaben mitunter den Namen „Heiden“ führen. Noch wichtiger für die Waldlandschaft ist der auf der Grenze zum oberen Keuper stehende weisse grobkörnige Sandstein, welchem das häufig nur lockere Gefüge die Bezeichnung „Stubensandstein“ eingetragen hat. Seine Entwickelung ist übrigens eine örtliche verschiedene. Während er im Schönbuch zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt, tritt er in der nördlichen Keuperzone erheblich hinter der Mergelstufe zurück. Der Stubensandstein liefert zumeist einen leichten Sandboden von geringem mineralischen Gehalt; namentlich in den minder günstigen Expositionen ist er der natürliche Standort der Kiefer. Nur dann, wenn das aus Feldspat bestehende Bindemittel zu einer stärkeren Lehmbeimischung führt, ist das Vegetationsbild ein besseres.

Eine besondere Stellung nimmt die schon früher erwähnte „rhätische Stufe“ ein. Sie wird zwar noch zum Keuper gestellt, an welchen sie sich der Verbreitung nach eng anschliesst, nimmt aber nach der geologischen Bildung schon eine Mittelstellung zwischen dem Keuper und dem unteren Glied der Juraformation, dem Lias, ein. Die Entwickelung der rhätischen Stufe in Schwaben und Franken ist aber nur eine untergeordnete. Neben Schichten von dunkeln Thonen ist hier der Hauptbestandteil dieser rhätischen Stufe der als „Silbersandstein“ bezeichnete feinkörnige glimmerreiche Sandstein, mitunter in Gesellschaft eines dünnen Knochenbetts, welches ihm auch den Namen „Bonebedsandstein“ eingetragen hat. Für den Forstmann ist sein Auftreten eine wenig erfreuliche Erscheinung, da der sehr feldspatarme Sandstein einen mageren Verwitterungsboden liefert und die harten Bänke auch mechanisch dem Eindringen der Pflanzenwurzeln ein Hindernis bereiten. Das hauptsächlichste Gebiet des rhätischen Sandsteins ist der Schönbuch; auch im Schurwald tritt er auf, während er in der nördlichen Keuperzone Schwabens fehlt. Auch im grössten Teile Frankens scheint er nicht vertreten zu sein; erst in Oberfranken, an der randlichen Keuperzone gegen die mitteldeutsche Gebirgsschwelle, soll er wieder grössere Mächtigkeit erlangen.

Die an die Keuperhöhenzüge sich anlehnenden Liasflächen endlich sind meist durch fruchtbaren Boden ausgezeichnet. Besonders trifft dies dann zu, wenn örtlich, wie auf der Filderebene in Schwaben, eine Überlagerung mit einer diluvialen Lehmdecke hinzutritt. Nur,

wo die Sandsteine und Sandkalke des unteren Lias ohne Lehmbeimischung das Material des Verwitterungsbodens abgeben, ist die Bodenbeschaffenheit eine dürftige.

Das Waldbild, welches die Keuperlandschaft bietet, lässt sich nur schwer in wenigen Zügen kennzeichnen. Es ist in hohem Grade wechselvoll, wie ja die Keuperlandschaft auch in der Bodenbeschaffenheit und in der Oberflächengestaltung den Stempel reicher Gliederung und des Wechsels auf kleinem Raum an sich trägt. Innerhalb Schwabens ist die Waldbestockung zunächst der oberen Neckargegend, so in der Baar und am Fusse des Heuberg, durch das Vorwiegen der Tanne und Fichte ausgezeichnet; die Einwirkung der Nachbarschaft des Schwarzwalds ist hierin unverkennbar. Dagegen tritt in grösserer Entfernung von letzterem das Laubholz mehr in den Vordergrund, und erst das Eingreifen der Forstkultur hat hier dem Vordringen der Nadelhölzer, namentlich der Kiefer, in den besseren Lagen auch der Fichte, Vorschub geleistet. So tritt uns im Schönbuch ein nach dem natürlichen Vorkommen reines Laubholzgebiet entgegen; das Eindringen der Nadelhölzer lässt sich hier urkundlich auf mehrere Jahrhunderte zurück verfolgen und hat zumal in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte gemacht. Ähnlich ist das Verhältnis in dem westlichen Teil der nördlichen Keuperzone Schwabens. Ein Übergangsglied hinsichtlich der Waldbestockung stellt der Schurwald dar. In seinem grösseren nordwestlichen Teil ist derselbe noch ein ausgesprochenes Laubholzgebiet. Im südöstlichen Teil des Schurwalds dagegen beginnt ein Nadelholzgebiet mit Tanne und Fichte, welches sich dann weiterhin in den Welzheimer und Ellwanger Wald fortsetzt. Nicht minder wechselvoll scheint das Waldbild in der fränkischen Keuperlandschaft zu sein. In den näher gegen den Frankenjura zu gelegenen Gebieten, so in der mittelfränkischen Keuperlandschaft bei Ansbach, wird die Fichte als die herrschende Holzart zu bezeichnen sein. Auch die Kiefer nimmt, wie im Nürnberger Reichswald und im Bamberger Hauptsmoor, beträchtliche Flächen ein. Dagegen tritt im Steigerwald und in den weiter nördlich gelegenen Hassbergen das Laubholz in den Vordergrund; namentlich in ersterem Gebiet fällt der Buche und neben ihr der Eiche eine Hauptrolle zu.

4. Der schwäbische und der fränkische Jura.

Wir erheben uns nunmehr zu dem das schwäbisch-fränkische Stufenland im Süden und Osten umsäumenden Jura-Gebirgswall.

Das unterste Glied, der Lias, nimmt noch nicht am Aufbau der eigentlichen Gebirgsmauer Anteil, sondern lehnt sich vorwiegend an die Keuperlandschaft in der Form von Hochebenen an. Dagegen bildet das mittlere Glied, der braune Jura, schon eine ausgesprochene Vorstufe des Gebirgswalls. Am schärfsten ausgeprägt ist aber das mächtigste obere Glied, der weisse Jura, welchem die weissen Kalkbänke und Felsmauern den Namen gegeben haben. So ist es denn ganz wesentlich der weisse Jura mit seinem der Stufenlandschaft zugekehrten Steilrand und seinen wasserarmen Plateauflächen, an welchen das Bild des ganzen Gebirgszugs sich knüpft.

Im Gegensatze zum schweizerischen Jura, welcher als „ein abgeirrter Zweig der Alpen“ an deren Faltung teilgenommen hat und deshalb als „Kettenjura“ bezeichnet wird, trägt der schwäbisch-fränkische Jura den Charakter des in ungestörter Lagerung aufgebauten „Tafeljura“. Immerhin ist es eine bemerkenswerte Erscheinung, welche mit der vermuteten ehemaligen Erhebung des krystallinischen Kerns des Schwarzwalds in Zusammenhang gebracht wird, dass auf der schwäbischen Alb die Kammhöhe nahe dem gegen das Stufenland abfallenden Steilrand verläuft und die Schichten allmählich gegen Süden bis zu dem Bruchrand einfallen, an welchem der Jura unter die Tertiärschichten hinabgesunken ist.

Der erste Teil des Gebirgszugs trägt die Bezeichnung der „schwäbischen Alb“. Der Name „Alb“ steht aber nicht im Zusammenhang mit dem lateinischen Beiwort albus = weiss, sondern ist, ebenso wie „Alpen“, ein keltisches Wort für Gebirge. Die schwäbische Alb beginnt nach dem Durchbruch des Rheins durch den Jura im „hohen Randen“ und erstreckt sich in einzelnen Abschnitten, welche die Benennungen „Heuberg“, „rauhe Alb,“ „Aalbuch“ und „Härdtsfeld“ tragen, in vorwiegend nordöstlicher Richtung bis zum Rieskessel bei Nördlingen. Eine merkwürdige Erscheinung ist es, dass in dieser Einsenkung das krystallinische Grundgebirge, von welchem sonst in dem weiten Raum zwischen dem Schwarzwald und dem bayrischen Wald nirgends eine Andeutung vorhanden ist, zu Tage tritt. Jenseits der Riesniederung beginnt der fränkische Jura. Er behält zunächst die westöstliche Richtung bei, um weiterhin in eine nördliche Richtung umzubiegen. Die einzelnen Gebirgsteile sind weniger scharf hervortretend als auf der schwäbischen Alb. Der Gebirgszug vom Rieskessel bis zur Biegung des Jura enthält den Hahnenkamm und das Eichstädter Gebiet mit dem Raitenbucher und Köschinger Forst. Im südöstlichen Gebirgsteil liegen der Pointner

Forst und der Hirschwald, im nördlichen Teil der Veldensteiner Forst, das Muggendorfer Gebirge und die lange Meile.

Es sind nunmehr einige Worte über den Aufbau des Jura aus den einzelnen Gliedern anzureihen, wobei übrigens der Lias ausser Betracht bleiben kann. Im braunen Jura herrschen dunkle Thone vor, zwischen welchen gelbe eisenschüssige Sandsteine und blaue Kalke wechsellagern. Das Verwitterungsprodukt der vorwiegenden Thone ist ein mineralisch kräftiger, der Vegetation günstiger, wenn auch etwas schwerer Boden. Im Anfangsglied des weissen Jura herrschen wie in der vorhergehenden Stufe noch Thone vor, welche für die Wasserführung von Bedeutung sind. Dann aber folgt ein mächtiges System von Kalkgesteinen, deren Gliederung freilich unerachtet des grossen Reichtums an organischen Einschlüssen durch die örtliche Entwickelung der Schwammfacies etwas erschwert ist. Auf der Hochfläche selbst eröffnet sich in den jüngeren Gliedern ein wesentlich anderes Bild, und zwar in um so stärkerem Masse, als man sich dem südlichen Rande nähert. Hier treten massige Felsenkalke und Dolomite auf, welche im Gegensatz zu den in den mittleren Gliedern vorkommenden Schwammbildungen ihre Entstehung vorzugsweise riffbauenden Korallen verdanken. Die jüngsten, übrigens nur örtlich auftretenden Bildungen sind die Plattenkalke. Der Verwitterungsboden, welchen der weisse Jura liefert, ist im allgemeinen ein mineralisch kräftiger Kalkboden; seine Ertragsfähigkeit ist aber doch unter dem Einflusse der Verschiedenheiten der physikalischen Eigenschaften und der Lage eine wechselnde. Im Bereich der schwäbischen Alb ist es ein vorteilhaftes Verhältnis, dass längs des Steilrands gegen das Stufenland die dem Holzwuchse günstigen nördlichen Expositionen vorherrschen; es finden sich hier im unteren Teil der Hänge, wo der Boden genügende Tiefgründigkeit besitzt, die besten Bodenklassen und die wüchsigsten Bestände. Dagegen nimmt nach oben die Flachgründigkeit zu, und auch auf der Hochfläche der Alb, welche keine völlige Ebene darstellt, finden sich vielfach magere Rücken mit spärlicher Bodenkrume, während die muldenförmigen Einsenkungen günstigere Verhältnisse aufweisen. Im südlichen Teil der Alb wird die Bodenbeschaffenheit durch die dolomitischen Bildungen und die plumpen Felsenkalke des oberen weissen Jura in ungünstigem Sinne beeinflusst, wobei auch die Trocknis der Albhochfläche einwirkt. Namentlich machen sich diese Einflüsse an den Gehängen der nach Süden ausmündenden Thäler geltend.

Nun haben aber an der Zusammensetzung des Bodens im Be-

reich des Gebirgszugs auch noch jüngere als jurassische Bildungen Anteil genommen. Nur in örtlich beschränkter Weise findet dies Anwendung auf die Kreideformation. Ablagerungen dieser im südlichen Deutschland sonst nirgends vertretenen Formation finden sich in der Form von Sandsteinen in dem südöstlichen Teil des fränkischen Jura in der weiteren Umgebung von Regensburg. Grössere und allgemeinere Verbreitung sowohl im schwäbischen als im fränkischen Jura, und zwar hauptsächlich in den muldenförmigen Einsenkungen des südlichen Gebirgsteils, haben tertiäre und diluviale Ablagerungen erlangt. Soweit tertiäre Bildungen und diluviale Anschüttungen vorhanden sind, wird die Bodenbeschaffenheit in günstigem Sinne beeinflusst.

Nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten trägt die schwäbische Alb in so ausgesprochenem Grade, wie dies sonst kaum wieder im südlichen Deutschland anzutreffen ist, den Charakter des reinen Laubholzgebiets. Ausnahmen liegen nur vor an den beiderseitigen Enden: ganz im Westen und dann wiederum an der nördlichen Abdachung des östlichen Gebirgsteils. Dort ist es die Einwirkung des benachbarten Schwarzwalds, vermöge deren die Nadelhölzer, Tanne und Fichte, namentlich die erstere, über die Zwischenglieder des Keupers und Lias und über die Vorstufe des braunen Jura hinweg bis auf das Plateau des weissen Jura gerade in dessen höchsten Erhebungen am Westrande des Heuberg ansteigen. Im Osten macht sich der Einfluss des benachbarten Nadelholzgebiets des Welzheimer und Ellwanger Walds geltend. Hier erreichen die Nadelhölzer in der Gegend des Hohenstaufen und des Rechberg zunächst die Vorstufe des braunen Jura, weiterhin aber am Nordrande des Aalbuch und noch mehr im nördlichen Teil des Härdtsfelds die Hochfläche des weissen Jura. Von diesen, der räumlichen Erstreckung nach nur untergeordneten Ausnahmen abgesehen, nimmt das Laubholz, voran die Buche, den ganzen weiten Raum der schwäbischen Alb ein. Der Buche treten namentlich Ahorn und Esche, weniger die Birke, zur Seite, während die Eiche die flachgründigeren Gebiete des eigentlichen weissen Jura meidet und erst auf den tertiären und diluvialen Auflagerungen der muldenförmigen Einsenkungen eine Heimstätte findet. Übrigens ist dieses Bild des natürlichen Vorkommens der Holzarten, wie anderwärts, so auch auf der schwäbischen Alb, zu gunsten der Nadelhölzer im Laufe der Zeit etwas verändert worden.

Dieses Vordringen des Nadelholzes in das ursprünglich vom

Laubholz beherrschte Gebiet ist in noch weitergehendem Masse im fränkischen Jura und zwar besonders in dessen östlichem, nach Norden gerichteten Teil, zu beobachten. Auch hier scheint nach dem natürlichen Vorkommen die Buche nebst den sonstigen Laubhölzern ehedem die grösste Verbreitung gehabt und diese Vorherrschaft erst im Laufe der Zeit an die Fichte abgegeben zu haben. Neben der Fichte nimmt auch die Kiefer, welche auf der schwäbischen Alb nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, im Frankenjura grössere Flächen ein, wobei die sandigen Bildungen der Kreideformation einen Anteil haben mögen.

5. Das rheinische Schiefergebirge.

In den Westen zurückkehrend, betreten wir in Mitteldeutschland ein weitgedehntes, vom Rheinstrom durchschnittenes Gebiet, welches nach den Oberflächenformen und nach der geologischen Beschaffenheit als ein einheitliches Ganzes sich darstellt. Es ist das rheinische Schiefergebirge. Der äusseren Gestalt nach trägt es den Charakter einer welligen Hochfläche, deren eintönige Formen nur durch die von den Flüssen tief eingegrabenen Erosionsthäler unterbrochen und belebt werden. Unerachtet dieses Vorwiegens des Plateaucharakters kennzeichnet es sich doch als ein wirkliches Gebirge, welches sich nicht allein von den Tiefebenen, sondern auch von dem Hügelland der Umgebung deutlich abhebt. Nach der geologischen Beschaffenheit erscheint das rheinische Schiefergebirge als ein stehen gebliebenes altes Horstgebirge. Die Grundlage bilden die Thonschiefer und Grauwackensandsteine der devonischen Formation. von welchen die ersteren dem Gebirge den Namen gegeben haben. Im Saar-Nahe-Gebiet, welches als Vorstufe zu dem rheinischen Schiefergebirge zu stellen ist, erlangen die Schichten des Rotliegenden, begleitet von Porphyrausbrüchen, grössere Entwickelung. An den Rändern, einerseits im Südwesten im Saarbecken und anderseits im Norden an der Grenze gegen die niederrheinische und westfälische Tiefebene, treten carbonische Ablagerungen hinzu. Reste der ehemaligen Triasbedeckung haben sich an einzelnen Orten, namentlich in dem Senkungsfeld der Eifel nördlich von der Trierer Bucht, erhalten. Weitere Senkungsgebiete sind mit tertiären und diluvialen Anschüttungen erfüllt. An ihre Ausbildung haben sich zugleich vulkanische Ausbrüche angereiht, welche in der Eifel, im Westerwald und im Siebengebirge ihre Spuren zurückgelassen haben.

Das rheinische Schiefergebirge wird zunächst durch den Rheinstrom in zwei Hauptabschnitte gegliedert. Der linksrheinische Ab-

schnitt zerfällt, abgesehen von der schon erwähnten Vorstufe des Saar-Nahe-Gebiets, in den Hunsrück, die Eifel und das Hohe Venn, der rechtsrheinische Abschnitt in den Taunus, den Westerwald und das Sauerland.

Der Hunsrück erscheint vorwiegend als Hochebene, aus welcher einzelne Höhenzüge, wie der Hochwald und der Idarwald, noch weiter aufragen. In seinem nordöstlichen Teil verflacht er sich. Der ganze Gebirgsabschnitt des Hunsrück baut sich in einförmiger Weise aus Thonschiefern, Grauwacken und Quarziten auf. Sie gehören fast ganz der unterdevonischen Stufe noch; nur örtlich treten die noch älteren Bildungen des cambrischen Systems auf. In dem gebirgigen südlichen Teil herrschen Thonschiefer mit Quarziten vor, während in der Abdachung gegen Nordosten die Koblenzer Grauwackensandsteine die Oberhand gewinnen.

Im Norden des Hunsrück, von diesem Gebirge durch den Unterlauf der Mosel getrennt, breitet sich das weitgedehnte Plateau der Eifel aus. Nach Südwesten bricht die Eifel gegen die Triaslandschaft der Trierer Bucht ab, während im Westen die Eifel ohne natürliche Abscheidung in das völlig gleichartig gestaltete, in Belgien sich ausbreitende Ardennengebirge übergeht. Auch die Eifel ist in ihrer Grundlage ein devonisches Plateau. Die Schiefer des Unterdevon sind auch hier vorwaltend; doch erlangt örtlich auch das Mitteldevon mit dem Eifler Kalk einige Entwickelung. Ein neuer Faktor der Formbildung tritt nun aber in den vulkanischen Erhebungen hinzu, ganz besonders in der Umgebung des Laacher Sees und in der vorderen Eifel. Eine Besonderheit, durch welche dieselben von allen sonstigen vulkanischen Gebieten in Deutschland sich unterscheiden, liegt darin, dass die Ausbrüche in der Eifel nicht schon aus der Tertiärzeit, sondern erst aus der Diluvialzeit stammen. Die Folge dieses jüngeren Alters ist es, dass in der Eifel in zahlreichen vulkanischen Kuppen die charakteristischen Kraterformen sich grossenteils noch erhalten haben und nicht, wie anderwärts, durch die Erosion schon völlig zerstört worden sind.

An das Berg- und Plateauland der Eifel schliesst sich gegen Nordwesten das Hohe Venn an, welches seinen Steilabfall der Tiefebene bei Aachen zuwendet; es gehört in seinem grösseren Teil noch dem deutschen Reichsgebiet an. Während die übrigen Abschnitte des rheinischen Schiefergebirgs von der devonischen Formation aufgebaut sind, tritt uns im Hohen Venn die noch ältere cambrische Stufe entgegen, in welcher übrigens ebenfalls Thon-

schiefer und Quarzite vorwalten. Das unwirtliche Hochplateau des Hohen Venn ist auf weite Erstreckung mit Moor- und Torfgründen bedeckt; das Wort „Venn“ soll denn auch eine althochdeutsche Bezeichnung für „Sumpf“ sein; ein Stamm, welcher auch in dem Wort „Ardennen“ (Arduenna silva) wiederkehrt.

Den Abschluss des linksrheinischen Schiefergebirgs am Nordwestfuss des Hohen Venn bilden die Aachener Kohlenreviere.

Wir treten nunmehr auf die rechte Rheinseite über.

Das erste Glied, welches am meisten den Gebirgscharakter an sich trägt, ist der Taunus. Er erhebt sich unmittelbar aus der oberrheinischen Tiefebene und deren Ausbuchtung, der Wetterau. In seinem südlichen Teil sind dem Gebirgssockel beträchtliche Höhenrücken aufgesetzt, unter welchen der Feldberg mit 881 m die höchste Erhebung des ganzen rheinischen Schiefergebirgs darstellt. Der nördliche Teil dagegen nach dem Lahnflusse verflacht sich zu einer Hochebene. Die vorwaltende Gesteinsart bilden die Thonschiefer. Beträchtliche Entwickelung in dem südlichen Gebirgsrücken erlangen aber auch die Taunusquarzite. Solche vermitteln heute noch den Übergang vom Taunus zum Hunsrück in den Quarzitfelsen, an deren Durchsägung der Rheinstrom im Binger Loch arbeitet.

An den Taunus schliesst sich nach Norden der Westerwald an. In dem auch hier den Grundstock bildenden devonischen Plateau befindet sich ein weites, mit tertiären Bildungen erfülltes Senkungsgebiet, welches durch die Erhebung zahlreicher Basaltkuppen ausgezeichnet ist. Der Westerwald trägt das Gepräge eines unwirtlichen Hochlands, in dessen höheren Teilen Weiden und Torfgründe sich ausbreiten.

Im Nordwesten tritt uns nochmals ein kleineres vulkanisches Gebiet in dem Siebengebirge entgegen, welches in der Basaltkuppe des Ölberg seine höchste Erhebung erreicht und in dem Trachytklotz des Drachenfels unmittelbar an den Rheinstrom hervortritt.

Es folgt nach Norden ein weitgedehntes eintöniges Plateauland, welches den Gesamtnamen das Sauerland (von „Süderland“ als dem südlichen Teile Westfalens) führt. Nur in seinem östlichen Teil zeigt es noch Gebirgscharakter in dem Höhenzug des Rothaargebirgs, während es im übrigen als eine gleichförmig sich ausbreitende rauhe Hochfläche gekennzeichnet ist. Auch dieses grosse Gebiet gehört der devonischen Stufe an. Doch baut sich nur noch der südliche Teil aus dem Unterdevon auf, während in dem weiten übrigen Gebiet das Mitteldevon vertreten ist.

Den nördlichen Abschluss bildet das Ruhrgebiet, in welchem die Carbonformation ansteht. Im östlichen Teil ist noch das Untercarbon als Culm-Grauwacke vertreten. Dagegen schneidet die Ruhr von der Mündung der Lenne an in das Obercarbon, die produktive Steinkohlenformation, ein. Aber auch noch weiter nördlich, wo letztere unter die Ablagerungen der Kreideformation hinabtaucht, wird die Steinkohle abgebaut.

Das nach Norden sich anschliessende Münstersche Kreidebecken bildet schon eine Ausbuchtung des grossen nordwestdeutschen Flachlandes.

Die Beschaffenheit des Verwitterungsbodens im weiten Bereich des rheinischen Schiefergebirgs wird durch die vorwaltenden Gesteinsarten bestimmt, als welche wir Thonschiefer und Grauwacken kennen gelernt haben. Die Fruchtbarkeit des Bodens ist eine wechselnde und wird durch die Zu- oder Abnahme des Gehalts an zersetzten Feldspaten bedingt. Im ersteren Falle entsteht aus der Verwitterung ein mineralisch kräftiger Gebirgsboden. Mit Abnahme des thonigen Bindemittels gehen die Thonschiefer in Grauwacken über. Mit diesem Namen, welcher einen bergmännischen Ursprung hat, bezeichnet man die grau gefärbten Sandsteine der älteren Formationen, hauptsächlich der devonischen und carbonischen Stufe, während in den späteren Formationen der Name Grauwacke nicht mehr gebraucht wird. Das Korn der Grauwackensandsteine ist meist ein Quarzkorn mit thonigem Bindemittel, auch hier hängt die Bodengüte von dem Gehalt an letzterem ab. Mitunter gewinnt aber auch ein kieseliges Bindemittel die Oberhand; mit dessen Zunahme gehen die Grauwacken in Quarzite über, in deren Bereich die Bodenbeschaffenheit eine dürftige ist. Im Mitteldevon treten noch Kalkbildungen hinzu, welche vielfach Korallen ihre Entstehung verdanken.

Das hochgelegene Berg- und Plateauland des rheinischen Schiefergebirgs stellt eine Landschaft dar, in welcher der Wald mit einer verhältnismässig beträchtlichen, bis zu 40 % ansteigenden Prozentziffer vertreten ist. Der Waldbestand selbst trägt in so ausgesprochenem Masse, wie dies auf so weitem Raum sonst selten anzutreffen ist, das Gepräge der weitaus vorwiegenden Laubholzbestockung an sich. Der Hauptanteil fällt der Rotbuche zu; doch ist auch die Eiche sowohl im Hochwald, als namentlich im Niederwald vertreten. In letzterer Hinsicht bildet nämlich der beträchtliche Flächenanteil der Betriebsform des Eichenschälwalds eine Eigenart dieses Gebiets.

Zum Schlusse mögen noch einige Worte der an den Rändern

des Schiefergebirgs auftretenden Steinkohlenformation gewidmet werden. Den reichen Kohlenschätzen, vor allem des Ruhrgebiets, dann auch der Aachener Reviere und des Saarbeckens, ist es in erster Linie zu verdanken, dass Deutschland hinsichtlich der Förderung der fossilen Kohle unter den Ländern Europas die zweite Stelle, unmittelbar hinter Grossbritannien, einnimmt; freilich zugleich ein Gegenstand wachsender Sorge für den Forstmann. Das Material zu der Steinkohlenbildung haben weitaus vorwiegend baumartige Vertreter der Pteridophyten, der am höchsten entwickelten Kryptogamen, geliefert. Unter ihnen sind die Sigillarien und Lepidodendren, welche zu den Lycopodiaceen gehören, die eigentlich charakteristischen Steinkohlenpflanzen; hierzu gesellen sich Calamiten, ausgestorbene Vertreter der Equisetaceen, und baumartige Farne in grosser Fülle. Die Phanerogamen dagegen sind erst ganz untergeordnet und nur mit Angehörigen der Gymnospermen aus den Ordnungen der Cykadeen und Koniferen vertreten. Die Bildung so mächtiger Kohlenablagerungen, wie wir sie in den schwarzen Schätzen der Erde vor uns haben, setzt eine ausnehmend üppige Vegetation und ein auf den carbonischen Kontinenten über weite Räume verbreitetes mehr als tropisches Klima voraus. Die Entstehung der Kohlenlager selbst bietet freilich viel Rätselhaftes. Die frühere Anschauung, dass die Ablagerungen in Binnengewässern erfolgt seien, ist jetzt verlassen; die marine Fauna der „Zwischenmittel“ weist vielmehr auf eine entschiedene Meeresbildung hin. Da nun aber die Gewächse der carbonischen Kontinente unzweifelhafte Landpflanzen waren, so geht jetzt die Anschauung dahin, dass dieselben von den fliessenden Gewässern in das Meer hinabgeschwemmt wurden und an seichteren Stellen in der Nähe der Küste zur Ablagerung gelangten, wie dieser Vorgang sich heute noch in den Deltas einiger grosser Ströme abspielt. Ob diese Auffassung eine durchaus zutreffende sei, dies zu beurteilen, muss ich den Fachmännern überlassen.

6. Der Spessart, die Rhön, der Vogelsberg und das hessische Waldgebirge.

Im Osten des rheinischen Schiefergebirgs und im Norden der fränkischen Stufenlandschaft breitet sich in Mitteldeutschland eine Berglandschaft aus, in welcher das untere Glied der Triasgruppe, der bunte Sandstein, die vorwaltende Grundlage bildet. Dieselbe umfasst den Spessart, das Rhöngebirge, den Vogelsberg und das hessische Waldgebirge. Mit der weiten Verbreitung des Buntsand-

steins steht der Vegetationscharakter als derjenige einer überwiegenden Waldlandschaft im Zusammenhang. Dem Buntsandstein sind die beiden jüngeren Glieder der Trias, der Muschelkalk und Keuper, nur in beschränkter Ausdehnung aufgelagert. Auch die jüngeren Bildungen der Tertiärformation zeigen mehr nur örtliche Verbreitung. Vor allem aber sind für unser Gebiet mächtige vulkanische Ausbrüche der Tertiärepoche kennzeichnend, welche besonders im Vogelsberg ein zusammenhängendes Basaltgebirge von grosser räumlicher Ausdehnung, sodann in der Rhön eine Reihe vulkanischer Höhenzüge, endlich in dem nördlich sich anschliessenden hessischen Waldgebirge eine grössere Zahl kleiner vulkanischer Erhebungen hinterlassen haben.

Der Spessart, in welchem Namen wiederum das althochdeutsche Wort „Hardt" = Wald enthalten ist, trägt noch das Gepräge des Übergangsglieds zu den rechtsseitigen Randgebirgen der oberrheinischen Tiefebene. Er ist im Grunde genommen eine einfache Fortsetzung des Odenwalds, von welchem er nur durch das Erosionsthal des Mains getrennt ist. Im „Vorspessart", in der Umgebung von Aschaffenburg, tritt noch das krystallinische Grundgebirge mit Gneiss und Glimmerschiefer zu Tage. Der „Hochspessart" dagegen, dessen Hauptkamm innerhalb des vom Main umflossenen Raums zwischen Lohr und Aschaffenburg sich erstreckt, ist ein reines Buntsandsteingebirge. Dasselbe gilt von dem mehr einen plateauartigen Charakter tragenden „hinteren Spessart". Erst an der Grenze gegen den Vogelsberg sind dem Sandsteinsockel einzelne Basaltkuppen aufgesetzt.

Der Spessart gehört zu den waldreichsten Landstrichen Deutschlands. Er ist ein ausgesprochenes Laubholzgebiet mit Buche und Eiche als herrschenden Holzarten; die Eichenbestände des Hochspessart bilden eine in den forstlichen Kreisen allbekannte Zierde des deutschen Waldes. Erst in dem dichter bevölkerten Vorspessart ist das Bild des durch Streunutzung erschöpften Waldes, in welchem der Laubwald mehr und mehr der Kiefer weicht, ein wenig erfreuliches.

An den Spessart schliesst sich nach Nordosten das Rhöngebirge an. Auch hier bildet der Buntsandstein die Grundlage; nur untergeordnet sind über demselben die beiden jüngeren Glieder der Trias erhalten geblieben. Nun erhebt sich aber über dieser Triasunterlage ein in eine Reihe von Stöcken zersprengtes vulkanisches Gebirge. Die hohe Rhön trägt hiernach den Charakter des die Umgebung weit überragenden Kuppengebirgs. Der grösste zusammen-

hängende Basaltrücken ist der über 900 m aufsteigende Höhenzug der „Langen Rhön“. Die aus der Tertiärzeit stammenden vulkanischen Ausbrüche in der Rhön scheinen nur von kürzerer Dauer gewesen zu sein, da die Erosion die vulkanischen Gebilde in eine grössere Zahl von Höhenzügen und Rücken zerlegt hat. Auf der hohen Rhön macht sich das rauhe Klima, welches durch das beträchtliche Aufragen der Kuppen über die Umgebung bedingt ist, in höherem Masse geltend, als der Lage in Mitteldeutschland an und für sich entsprechen würde.

Auch die Rhön ist nach dem natürlichen Vorkommen der Holzarten ein vorherrschendes Laubholzgebiet; doch hatten in früherer Zeit vorgekommene Entwaldungen die Folge, dass bei den Aufforstungen das Laubholz in erheblichem Umfang dem Nadelholz gewichen ist.

Im Norden des Spessart und im Westen des Rhöngebirgs erhebt sich im Vogelsberg das räumlich ausgedehnteste und mächtigste vulkanische Gebiet in deutschen Landen. Im Gegensatz zu der aus zahlreichen einzelnen Höhenrücken aufgebauten Rhön tritt der Vogelsberg in flachem Anstieg aus der Sedimentunterlage hervor als eine in sich geschlossene einheitliche Basaltmasse. In der Mitte des Gebirgs befindet sich der „Oberwald“ mit dem Taufstein, der höchsten Erhebung. Der heutige Vogelsberg mit seiner nicht ganz 800 m erreichenden Höhenziffer stellt nur noch einen unscheinbaren, von den Gewässern abgetragenen Rest des in der Tertiärepoche thätigen Vulkans dar. Man hat aus der räumlichen Ausdehnung der geschlossenen Basaltmasse des Vogelsberg, welche doppelt so gross ist, als diejenige der Lavaströme des Ätna, den Schluss gezogen, dass der Gipfel des ehemaligen Vogelsbergvulkans den 3300 m hohen Ätnagipfel noch überragt habe.

Der mineralisch kräftige Basaltboden des Vogelsberg trägt ausgedehnte Laubholzbestände, in welchen die Rotbuche die herrschende Holzart bildet.

Noch weiter nach Norden breitet sich das hessische Waldgebirge aus. Es trägt den vorwiegenden Charakter der Buntsandsteinlandschaft, aus welcher örtlich einzelne, aus Basalt aufgebaute vulkanische Höhenzüge und Kuppen sich erheben. Die bedeutenderen vulkanischen Höhenzüge sind auf der linken Seite der Fulda das Knüllgebirge und weiter nördlich der Habichtswald, welcher in den Park von Wilhelmshöhe sich fortsetzt, auf der rechten Seite dieses Flusses der die höchste Erhebung darstellende

hohe Meissner. Die beträchtlicheren Buntsandsteinlandschaften sind: der Kaufungerwald in dem Raum zwischen Werra und Fulda vor ihrer Vereinigung bei Münden, sodann auf der linken Seite der Weser der Reinhardtswald und auf der rechten Seite der Bramwald. Den Abschluss im Norden bildet der Solling, welcher zwar geographisch nicht eigentlich mehr zum hessischen Bergland gerechnet wird, aber nach der geologischen Beschaffenheit als Buntsandsteingebirge noch hierher zu stellen ist.

Im hessischen Waldgebirge tritt, wie schon der Name andeutet, der Charakter der Waldlandschaft in den Vordergrund. Auch hier ist das Laubholz, voran die Buche, herrschend.

7. Der Thüringerwald, der Frankenwald und das Fichtelgebirge.

Der Name der „mitteldeutschen Gebirgsschwelle" wird, wenigstens in einem engeren Sinne, dem Gebirgszuge beigelegt, welcher mit dem Thüringerwald beginnt und über den Frankenwald in den Centralstock des Fichtelgebirgs sich fortsetzt, um von hier nach der den böhmischen Kessel umrandenden Gebirgsumwallung auseinanderzutreten. Wie das rheinische Schiefergebirge, so stellt sich auch diese mitteldeutsche Gebirgsschwelle als eine Kette alter Horstgebirge dar, welche sich teils aus den palaeozoischen Gesteinsschichten, teils aus dem krystallinischen Grundgebirge aufbauen und unerachtet dieser Zusammensetzung aus alten Gesteinen die aus jüngeren Bildungen bestehende, in die Tiefe gesunkene Umgebung überragen.

Das erste Glied des Gebirgszugs ist der Thüringerwald. Er erstreckt sich von der Wartburg bei Eisenach bis zum Quellgebiet des Mainzuflusses Rodach, von wo er alsdann ohne scharfe Grenze in den Frankenwald übergeht. Der Charakter des Plateaus tritt im Thüringerwald zurück und weicht demjenigen eines ausgesprochenen Kammgebirgs mit kurzen, tief eingeschnittenen Seitenthälern. Der Thüringerwald zerfällt in zwei, nach dem geologischen Bau verschiedene Bestandteile. Der grössere nordwestliche Gebirgsteil baut sich ganz überwiegend aus den Schichten des Rotliegenden auf, welches von mächtigen Porphyrausbrüchen begleitet ist. Diesem Gebiet gehören die Wartburg, der Inselsberg, die Donnershauk und der Schneekopf an. Nur untergeordnet wird dieser Zug des Rotliegenden vom krystallinischen Grundgebirge unterbrochen, so im Südwesten des Inselsberg in der Gegend von Ruhla und am Südfuss des Beerberg. Eintöniger ist der Aufbau des südöstlichen Gebirgs-

teils, in welchem der Plateaucharakter etwas mehr hervortritt. Derselbe setzt sich zusammen aus den Schiefern und Grauwackengesteinen des alten cambrischen und untercarbonischen Gebirgs.

Die vorwaltenden Gesteine des Thüringerwalds liefern einen mineralisch kräftigen Verwitterungsboden. Das Vegetationsbild wird in den tieferen Lagen vom Laubholz, im höher ansteigenden Gebirge vom Nadelholz beherrscht.

Die östliche Fortsetzung des Thüringerwalds ist der Frankenwald. Auch dieser zerfällt in zwei verschiedene Bestandteile. Der westliche Teil des Frankenwalds ist ebenso, wie der östliche Teil des Thüringerwalds, ein eintöniges Plateauland, welches aus den Culmschichten des Untercarbon im Wechsel von Thonschiefern und Grauwacken sich aufbaut. Der zweite südöstliche Teil des Frankenwalds dagegen ist ein Übergangsglied zum Fichtelgebirge und setzt sich aus einer mächtig entwickelten krystallinischen Masse zusammen, welche als „Münchberger Gneissstock" bezeichnet wird. Das ganze Gebiet des Frankenwalds trägt den ausgesprochenen Charakter der Waldlandschaft, in welcher Fichte und Tanne die Herrschaft führen.

Wir betreten nunmehr den Centralstock des Fichtelgebirgs. Diese Bezeichnung gebührt dem Fichtelgebirge schon vermöge seiner centralen Lage inmitten der auseinanderstrebenden Gebirgszüge des Franken- und Thüringerwalds, des Erzgebirgs und des ostbayrischen Grenzgebirgs. Hierzu kommt die beherrschende Stellung als Quellgebiet von drei grossen Flusssystemen. Aber auch der geologische Aufbau verleiht dem Fichtelgebirge jene Eigenschaft. Den Grundstock des Fichtelgebirgs bildet nämlich eine mächtige, weitaus vorwiegend aus Granit, untergeordnet aus Gneiss und Glimmerschiefer sich aufbauende krystallinische Masse. Dem inneren grossen Granitstock gehören der Schneeberg, welcher mit 1051 m die höchste Erhebung darstellt, und der Eckpfeiler des Ochsenkopf an. Gegenüber diesem krystallinischen Hauptstock des Fichtelgebirgs tritt die aus Schiefern und Grauwacken des alten cambrischen Gebirgs bestehende Vorstufe an Bedeutung erheblich zurück. Der sehr feinkörnige Granit des Fichtelgebirgs neigt nicht nur zu kuppenförmigem Aufbau, sondern bietet auch an zahlreichen Orten, so am Schneeberg, Ochsenkopf und an der Kössein, das Bild der Zerstörung ehedem höher aufragender Kuppen und des Zurückbleibens malerischer Felsgerüste infolge des Verwitterns der Unterlage.

Wie schon der Name „Fichtelgebirge" andeutet, bildet die

Fichte die weitaus vorherrschende Holzart: in den tieferen Lagen treten auch Tanne und Kiefer hinzu.

8. Die Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens.

Nachdem wir innerhalb des südlichen Deutschlands von den rechtsseitigen Randgebirgen der oberrheinischen Tiefebene an dem krystallinischen Grundgebirge nirgends mehr, mit alleiniger Ausnahme des Rieskessels zwischen dem schwäbischen und fränkischen Jura, wo es auf beschränktem Raum ansteht, begegnet waren, tritt uns dasselbe in der Gebirgsumwallung des böhmischen Beckens in ausserordentlicher Mächtigkeit entgegen. Ausser dem schon betrachteten Centralstock des Fichtelgebirgs enthält jener Gebirgswall das Böhmerwaldgebirge, das Erzgebirge und den Sudetenzug.

Der in das deutsche Reichsgebiet fallende Anteil an dem Gebirgsstock des Böhmerwalds ist das ostbayrische Grenzgebirge. Dasselbe zerfällt in den Oberpfälzer Wald und in den bayrischen Wald.

Der vom Fichtelgebirge in nordsüdlicher Richtung abzweigende Bestandteil des ostbayrischen Grenzgebirgs ist der Oberpfälzer Wald. In orographischer Hinsicht macht sich in ihm der Mangel einer Centralkette und die lose Aneinanderreihung der einzelnen Teile geltend. Auch der geologische Aufbau ist ein einförmiger. Der Granit, welcher eine wechselvollere Gestaltung der Oberfläche bedingt, ist hauptsächlich nur im Norden, im Tirschenreuther Wald, und dann wieder im westlichen Teil, beim Durchbruch der Naab durch den Urgebirgskern, vertreten. Das grosse übrige Gebiet stellt sich als eine mächtige, gleichförmige Gneissmasse dar.

Der nach Süden sich anreihende, erheblich bedeutendere Bestandteil des ostbayrischen Grenzgebirgs ist der bayrische Wald, welcher eine vorwiegend westöstliche Richtung einhält. Er kennzeichnet sich als ein mächtiges Glied der grossen Urgebirgsmasse mit ausgesprochenem Gebirgscharakter. Die noch in das deutsche Reichsgebiet fallende höchste Erhebung des ganzen Gebirgsstocks des Böhmerwalds, der grosse Arber mit 1457 m Meereshöhe, bleibt nur wenig hinter der höchsten Kuppe des südwestlichen Deutschlands, dem Feldberg im Schwarzwald, zurück. Weitgedehnte Gneissrücken wechseln mit kuppenförmig aufgebauten Granitstöcken. Der bayrische Wald wird gegliedert in den längs der bayrisch-böhmischen Grenze sich ausbreitenden „hinteren Wald“ und in den an die Donau hervortretenden „vorderen Wald“. Beide werden durch einen lang-

gestreckten Quarzfelsrücken, welcher im Volksmund „Pfahl“ genannt wird, voneinander geschieden. Das herrschende Gestein des hinteren Walds ist der Gneiss, welcher u. a. den grossen und kleinen Arber und den grossen Rachel zusammensetzt. Im östlichen Teil des hinteren Walds erlangt aber auch der Granit eine mächtige Entwickelung in den beiden Gebirgsstöcken des Lusen und des auf der Grenze gegen Österreich sich erhebenden Dreisesselberg. Im vorderen Wald ist das Verhältnis ein umgekehrtes. Hier ist das Massengestein des Granit das herrschende. Aus ihm bestehen namentlich das untere Regengebirge und der obere Passauer Wald. Doch ist auch der Gneiss in nicht unbeträchtlicher Entwickelung vertreten, so vor allem im Donaugebirge. Auf der ganzen Strecke von Vilshofen über Passau bis zur bayrisch-österreichischen Grenze ist die Donau in das Gneissgebirge eingegraben, und ebenso mündet der Inn in seinem untersten Lauf noch innerhalb des Gneissgebirgs in die Donau.

Der mineralisch kräftige Urgebirgsboden des ostbayrischen Grenzgebirgs, voran des bayrischen Walds, birgt reiche Waldschätze mit der Fichte als herrschender Holzart, zu welcher Tanne und Buche sich gesellen.

Wir treten hinüber nach dem den böhmischen Kessel gegen Norden abschliessenden Gebirgswall.

Der Übergang vom Fichtelgebirge zum Erzgebirge wird vermittelt durch das Elstergebirge mit dem Voigtland. Schiefer und Grauwacken der palaeozoischen Gruppe setzen in ziemlich gleichförmiger Entwickelung die Landschaft zusammen.

Auf dieses Übergangsglied folgt nunmehr die mächtige krystallinische Masse des Erzgebirgs. Nur ein Teil gehört dem deutschen Reichsgebiet, der andere schon Böhmen an, welchem das Gebirge seinen Steilrand zukehrt, während es nach der sächsischen Seite den Charakter eines allmählich sich abdachenden Plateaus trägt. Der höchste Gipfel des Erzgebirgs, der Keilberg mit 1238 m, liegt schon auf böhmischem Gebiet; die höchste Erhebung im sächsischen Anteil ist der Fichtelberg mit 1204 m. Das Massengestein des Granit ist hauptsächlich nur im südwestlichen Teil des Erzgebirgs entwickelt, ohne am Aufbau der höchsten Gebirgskuppen schon teilzunehmen. Weitaus vorherrschend wird das Erzgebirge von den altkrystallinischen Schiefern zusammengesetzt. Im westlichen Teil baut der Glimmerschiefer gerade die höchsten Kuppen, den Keilberg und Fichtelberg, auf. Eine räumlich noch beträchtlichere Entwickelung erlangt im Erzgebirge der Gneiss. Er setzt in einer zusammen-

hängenden Masse fast den ganzen mittleren und nordöstlichen Gebirgsteil zusammen. Endlich sind einige Vorkommen von Rotliegendem mit Porphyr, untergeordnet auch von Basalt, zu erwähnen.

Im Vergleich zu der Hauptmasse des Erzgebirgs tritt das nach Norden vorgelagerte niedrige „sächsische Mittelgebirge“ an Bedeutung sehr zurück. Dasselbe besteht ebenfalls aus krystallinischen Schiefern, welche weiterhin unter eine Decke von Rotliegendem mit Porphyr hinabtauchen. Zwischen den Hauptstock des Erzgebirgs und dieses sächsische Mittelgebirge ist das „erzgebirgische Becken“ eingelagert, welches von der devonischen und carbonischen Stufe gebildet wird und die sächsischen Steinkohlenschätze birgt.

Das Erzgebirge ist ein waldreiches Mittelgebirge mit durchaus vorwiegender Nadelholzbestockung. Die herrschende Holzart ist die Fichte.

Das Erzgebirge bricht an seinem östlichen Ende gegen die in die Tiefe gesunkene Scholle ab, welche die Elbe sich zum Durchbruch aus dem böhmischen Becken nach dem norddeutschen Flachland gewählt hat. Diese eingebrochene Scholle von Sedimentgesteinen wird als Elbsandsteingebirge bezeichnet und gehört der Kreideformation an. Das vorherrschende Gestein ist der Quadersandstein. Derselbe neigt insoweit, als er nicht dem nagenden Einflusse der Gewässer ausgesetzt ist, zur Plateaubildung, unter der Einwirkung der Erosion aber zur Absonderung in fast senkrecht zerklüfteten Felsen, was zu dem Namen der „sächsischen Schweiz“ Anlass gegeben hat.

Im Osten des Elbsandsteingebirgs beginnt ein Gebirgszug, welcher den nordöstlichen Abschluss des böhmischen Kessels bildet und in einem weiteren Sinne unter dem Gesamtnamen der Sudeten zusammengefasst werden kann.

Das Anfangsglied ist das Lausitzer Bergland. Es erscheint als hügelige Granitplatte, welche vom Elbsandsteingebirge bis zum Oberlauf der Görlitzer Neisse sich erstreckt.

Hier erhebt sich der gewaltige Stock des Iser- und Riesengebirgs. In einem unter sämtlichen deutschen Mittelgebirgen am höchsten aufragenden Kamm scheidet es die nach Böhmen abfliessende Elbe nebst ihrem Zuflusse, der Iser, von den nach der schlesischen Tieflandsbucht strömenden Gewässern des Odergebiets. Es bildet eine zusammenhängende krystallinische Masse, welche sich aus einem granitischen Kuppengewölbe und einer Umwallung von Gneiss und Glimmerschiefer aufbaut.

Das Isergebirge erhebt sich in der Tafelfichte auf eine Höhe von 1124 m. Der hohe Iserkamm besteht aus einem Gneissrücken, welchem auf der gegen das Riesengebirge gerichteten Seite ein Granitsockel vorgelagert ist.

An das Isergebirge schliesst sich nach Osten, nur durch einen fast 900 m hoch gelegenen Kamm getrennt, unmittelbar das Riesengebirge an. Es bildet in seinem nordwestlichen und mittleren Hauptteil ein mächtig aufgewölbtes Granitgebirge. Dasselbe enthält die um 1500 m hoch aufragenden Kuppen des hohen Rad, an welchem die Elbe entspringt, und der grossen und kleinen Sturmhaube. Alsdann bricht das Granitgebirge gegen die den kleineren südöstlichen Gebirgsteil zusammensetzende Hülle von Glimmerschiefer ab. Auf der Grenze des Granits und der altkrystallinischen Schiefer steht hier die Schneekoppe, welche mit 1605 m die höchste Erhebung der deutschen Mittelgebirge bildet. Sie setzt sich in die schwarze Koppe fort, welche schon ganz im Bereich der krystallinischen Schiefer liegt. Nach Norden ist dem Riesengebirge noch eine krystallinische Vorstufe vorgelagert, innerhalb deren der Kessel von Hirschberg eingesunken ist. Das Riesengebirge ist neben dem Schwarzwald und den Vogesen eines der wenigen deutschen Mittelgebirge, in deren höheren Lagen unzweifelhafte Spuren einer selbständigen eiszeitlichen Vergletscherung sich finden.

Der Waldbestand ist auch im Riesengebirge durch das Vorwiegen der Fichte gekennzeichnet. In den unteren Stufen gesellen sich die Laubhölzer und die Tanne hinzu. Von etwa 1000 m Meereshöhe an ist aber nur noch die Fichte und in den eigentlichen Hochlagen die Krummholzkiefer vertreten.

Vom Riesengebirge scheidet die Landeshuter Bucht den mittleren Sudetenzug ab. Er besteht in seinem nördlichen Teil aus dem von Gneiss aufgebauten krystallinischen Eulengebirge und in seinem südlichen Teil aus Schichten von Rotliegendem mit Porphyr. In der Mitte liegt das Waldenburger Becken mit ergiebigen Steinkohlenschätzen.

Jenseits der von der Glatzer Neisse durchströmten Senke reiht sich der östliche Sudetenzug an, ein aus Gneiss und Glimmerschiefer aufgebautes Gebirge, welches in dem auf der Grenze von Schlesien und Mähren stehenden Glatzer Schneeberg sich noch bis auf 1422 m erhebt.

9. Der Harz und das subhercynische Hügelland.

Der in deutschen Landen am weitesten nach Norden vorgeschobene Gebirgswall ist der Harz. Ob dieser Name zu dem mehr-

fach erwähnten Wort „Hardt“ in Beziehung zu setzen sei, mag als offene Frage bezeichnet werden. Auch der Harz trägt den Charakter eines stehen gebliebenen alten Horstgebirgs, zu dessen Seiten die jüngeren Schollen abgesunken sind. Nach den Oberflächenformen herrscht im Harz die Plateaubildung mit tief eingeschnittenen Erosionsthälern vor, in ähnlicher Weise, wie in dem früher betrachteten rheinischen Schiefergebirge. Nun tritt aber im Harz ein neuer Faktor der Formbildung hinzu, welchem wir in dem letzteren Gebirge nirgends begegnet waren. Derselbe geht dahin, dass im Harz die auch hier den Grundbau bildenden palaeozoischen Schichtgesteine an mehreren Orten, am mächtigsten im Brockengebirge, von dem Eruptivgestein des Granit durchbrochen und auf diese Weise von einem kuppenförmigen Aufbau überragt werden.

Entsprechend den Unterschieden in der Erhebung wird der Harz in den im Westen gelegenen „Oberharz“ und in den nach Osten sich ausbreitenden „Unterharz“ gegliedert, wiewohl die Grenze orographisch nicht scharf ausgeprägt ist. Der Oberharz umfasst die Hochebene der Bergstädte und den Stock des Brockengebirgs. Innerhalb des letzteren bildet die 1142 m aufragende Kuppe des Brocken, im Volksmund auch „Blocksberg“ genannt, die höchste Erhebung des nördlichen Deutschlands. Der Unterharz trägt das Gepräge eines nach Osten hin sich allmählich verflachenden Plateaus.

Betrachten wir zunächst den Aufbau des Oberharzes. Unter den Schichtgesteinen sind hier die Thonschiefer und Grauwackensandsteine des Unter-Carbons in der Facies des Culm herrschend. Die devonische Stufe nimmt nur den kleineren Raum ein; noch untergeordneter ist das Auftreten der silurischen Formation. Gegen den Gebirgsrand hin sind die beiden Glieder der permischen Stufe, das Rotliegende und der Zechstein, entwickelt. Nun wird aber dem Oberharz sein Gepräge ganz wesentlich durch den mächtigen Granitstock des Brockengebirgs aufgedrückt. Seine Oberfläche trägt die Gestalt einer flach gewölbten Kuppe; die zahlreichen umherliegenden Granitblöcke deuten aber auf den Einsturz einer ehedem höher aufragenden Gebirgsmasse. Mit der beträchtlichen Erhebung des Oberharzes wird es in Beziehung zu setzen sein, dass auch hier Spuren einer ehemaligen selbständigen Vergletscherung zur Diluvialzeit nachweisbar sind. Neben diesem Reste der Eiszeit mögen endlich noch als alluviale Bildungen die Torfmoore im Brockengebiet Erwähnung finden.

Ein kaum minder buntes Bild im geologischen Aufbau zeigt

der Unterharz. Den Grundstock bilden hier die Thonschiefer und Grauwacken der silurischen und devonischen Formation; dagegen tritt das Untercarbon verhältnismässig zurück. Das Auftreten des Rotliegenden und Zechstein am Gebirgsrand ist ein ähnliches, wie im Oberharz. Am Nordrand zieht sich ein schmaler Saum hin, in welchem Trias, Jura und Kreide eine beschränkte Vertretung finden. Auch der Unterharz enthält einen Granitdurchbruch, welcher aber an Mächtigkeit dem Brockengebirge weit nachsteht. Dieses Granitgebiet des Unterharzes wird von der Bode durchbrochen; am Ausgang oberhalb Thale erhebt sich der Granitfelsen der Rosstrappe.

Die im Harz vorherrschenden Thonschiefer und Grauwacken, sowie die örtlich auftretenden Granite erzeugen im allgemeinen einen mineralisch kräftigen Verwitterungsboden, dessen günstiger Einfluss auf den Holzwuchs zugleich durch die namentlich dem Westharz eigene beträchtliche Niederschlagsmenge gesteigert wird. Auf der anderen Seite aber mehren sich in den höheren Gebirgsteilen die durch die freie Lage verstärkten ungünstigen Einflüsse des rauhen Klimas derart, dass in den Hochlagen das Endigen des Baumwuchses sich einstellt. Aber auch in dem Gürtel unterhalb der baumlosen Kuppe des Brockens sind die durch das Klima und die offene Lage bedingten Wuchshindernisse beträchtliche und führen hier zu einer besonders vorsichtigen, plänterartigen Waldbehandlung.

Nach dem Vorkommen der Holzarten herrscht im Harz die Fichte weitaus vor. Die nördliche Grenze des natürlichen Verbreitungsgebiets der Tanne erreicht den Harz nicht mehr. Die Buche tritt mehr nur in den unteren Lagen, im „Vorharz" bestandesbildend auf; nach oben gewinnt bald die Fichte die Herrschaft. An der Grenze des Baumwuchses im Brockengebiet stellt sich noch die Krummholzkiefer ein.

Ein völlig anderes Bild des geologischen Aufbaus, als das alte Horstgebirge des Harzes, bietet das subhercynische Hügelland. Es ist dies ein Sammelname für das äusserst wechselvoll gestaltete Berg- und Hügelland, welches im Westen mit dem Teutoburger Wald und den weiter nördlich verlaufenden Wesergebirgen beginnt, von letzteren aus im Süntel und Deister, Ith und Hils eine Fortsetzung findet, alsdann den Nordwest- und Nordrand des Harzes begleitet und an der Elbe bei Magdeburg endigt. Weder krystallinische Gesteine, noch die palaeozoischen Schichten der devonischen und carbonischen Stufe, von dem vereinzelten Vorkommen einer Mulde der produktiven Steinkohlenformation im Westen von Osna-

brück abgesehen, finden sich in diesem weiten Gebiete. Dagegen sind sämtliche Schichtensysteme der Trias, des Jura und der Kreideformation in seltener Vollständigkeit, wohl aber in sehr gestörter Lage vertreten. Letzteres ist eine diesem Gebiete eigenartige Erscheinung. Während nämlich sonst eine Faltung und Aufrichtung der Schichten nur noch im Bereich der palaeozoischen Formationen, so im rheinischen Schiefergebirge und im Harz, hervortritt, in den späteren Bildungen aber von der Trias an in dem übrigen Deutschland, vom Hochgebirgsanteil abgesehen, nirgends mehr anzutreffen ist, zeigt dieses subhercynische Hügelland die Besonderheit, dass hier gerade die jüngeren Schichtensysteme von tiefgehenden Störungen betroffen worden sind, welche eine bunte Vielgestaltigkeit des Gebirgsbaus und der Oberflächenformen im Gefolge gehabt haben. Es ist deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, in kurzen Zügen ein Bild dieses wirren Hügellands zu zeichnen.

Der Teutoburger Wald bildet einen langgedehnten, jedoch schmalen und mässig hohen Gebirgswall im Norden der westfälischen Tiefebene, um weiterhin mit einer Umbiegung im Eggegebirge seine Fortsetzung zu finden. Der Name „Teutoburger Wald" entstammt den Annalen des Tacitus, wie denn der von diesem Schriftsteller in den Saltus Teutoburgiensis verlegte Schauplatz der Varusschlacht nach den neuesten Forschungen im westlichen Gebirgsteil bei Iburg zu suchen ist. Der Höhenzug des Teutoburger Walds setzt sich aus mehreren parallelen Ketten zusammen. Der innere, der westfälischen Tiefebene zugekehrte Gebirgsteil stellt sich dar als der aufgekippte Rand der das Münstersche Becken zusammensetzenden Kreideformation. Entsprechend der Aufrichtung der Schichten bildet gerade die untere Stufe, der Neocomsandstein, welcher mit dem Quadersandstein der sächsischen Schweiz Ähnlichkeit hat, den Kamm des Gebirgs. Die nördliche Gebirgskette wird vorwiegend aus Muschelkalk aufgebaut. Der Waldbestand des Teutoburger Walds trägt den Charakter des Laubwalds.

Nördlich vom Teutoburger Wald breitet sich ein von den Gebilden der Trias ausgefüllter Raum aus, welcher sich bis zur Kette der Wesergebirge erstreckt. Mit diesen betreten wir einen der Juraformation angehörigen Gebirgszug. Es folgen sich von Süd nach Nord die Liashochfläche, alsdann die schärfer ausgeprägte Vorstufe des braunen Jura, und endlich die gegen das nordwestdeutsche Flachland abfallende Gebirgsmauer des weissen Jura. Der Gebirgswall wird der ganzen Breite nach vom Weserstrom in der Porta West-

phalica durchbrochen und auf diese Weise in das nach Westen ziehende Wiehengebirge und in das nach Osten gerichtete eigentliche Wesergebirge gegliedert.

Das Wesergebirge setzt sich fort im Süntel und Deister. Auch hier ist der weisse Jura die herrschende Formation. Doch tritt uns in diesem wie in dem weiter nördlich gelegenen Gebiet ein neues geologisches Gebilde entgegen, welchem wir in den bisherigen Betrachtungen noch nirgends begegnet waren. Es ist dies die den Übergang vom Jura zur Kreide bildende Wealden-Formation. Diese Vorstufe der Kreideformation gewinnt besonderes Interesse durch das Vorkommen von örtlich zum Abbau gelangenden Kohlenlagern und durch die darin sich findenden fossilen Pflanzen. Die Flora des Wealdenthons ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen der Koniferen, welche in den viel älteren Steinkohlenablagerungen gegenüber den Gefässkryptogamen noch ganz zurücktraten. Dagegen fehlen noch die dikotylen Laubhölzer, welche erst in den jüngeren Schichten der Kreideformation ihren Einzug halten, um alsdann im Tertiär ihre hauptsächlichste Entwickelung zu erlangen.

Es folgen in dem Raum zwischen Weser und Leine die in den höheren Lagen vom weissen Jura und der unteren Kreide aufgebauten Höhenzüge des Hils und des Ith. Der Hilssandstein entspricht dem Sandstein des Teutoburger Walds.

Der Teil des subhercynischen Hügellands, welcher dem Harz unmittelbar im Nordwesten und Norden vorgelagert ist, bietet ein fast wirres Bild des geologischen Aufbaus. In buntem Wechsel lösen sich hier die Bildungen der Trias, des Jura und der Kreide, gegen Osten zu sogar des älteren Tertiär, ab, bis das subhercynische Hügelland an der Elbe sein Ende erreicht.

Nicht mehr als ein Bestandteil dieses subhercynischen Hügellands erscheint das thüringische Becken, welches zwischen die alten Horstgebirge des Harzes und des Thüringer- und Frankenwalds eingesenkt ist. Dasselbe zeigt vielmehr eine regelmässige Anordnung aus den Gliedern der Triasgruppe, und zwar im allgemeinen in dem Sinne, dass jene beiden Gebirgszüge zunächst von einer Buntsandsteinlandschaft umsäumt werden, alsdann die härteren Platten des Muschelkalks, so in den Höhenzügen des Eichsfelds, des Dünn und der Hainleite, folgen und der innere Kern von der weicheren Stufe des Keupers ausgefüllt wird. In der am Südfuss des Harzes sich ausdehnenden Landschaft der goldenen Aue ragt noch ein von der älteren permischen Stufe aufgebauter Horst, in welchem selbst

das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt, hervor in dem sagenreichen Kyffhäuser.

10. Das norddeutsche Flachland.

Zum Schluss treten wir hinaus in das weite norddeutsche Flachland und begegnen hier einem zwar räumlich sehr ausgedehnten, aber in seinen Abschnitten nur wenig, im wesentlichen nur durch die grossen Ströme gegliederten Gebiet, in welchem keine Gebirgszüge mehr anstehen, sondern nur flache Bodenwellen mit weitgedehnten Ebenen wechseln. Solche Schwellen sind die „baltische Seeenplatte“ und der „südliche Grenzrücken“. Die erstere, von der Natur mehr begünstigte Bodenschwelle begleitet die Südküste der Ostsee und entsendet noch einen Ausläufer längs der Ostküste der jütischen Halbinsel. Der zweitgenannte Höhenrücken, in welchem schon der magere Sand vorherrscht, beginnt, indem er die schlesische Tieflandsbucht abschnürt, im Osten des Oderflusses in den Trebnitzer Hügeln und erstreckt sich weiterhin auf der linken Seite dieses Stromes in den Hügeln der Nieder-Lausitz und im Fläming nach der Elbe, um alsdann auf deren linkem Ufer die Bodenschwellen in der Altmark zu umfassen und in der Lüneburger Heide seinen Abschluss zu finden. Westlich von letzterer breitet sich die nordwestdeutsche Tiefebene aus, welche das Gebiet der grossen Moore in sich schliesst.

Ein ähnliches Bild war uns in kleinerem Massstab schon einmal begegnet, nämlich im Alpenvorlande, der oberdeutschen Hochebene. Wie dort, so ist es auch hier unerlässlich, auf die Art der Entstehung zurückzugehen, wenn ein Einblick in die Gebilde im Bereich des norddeutschen Flachlands gewonnen werden will. Diese Entstehungsgeschichte ist verknüpft mit der grossen nordischen Vereisung.

Die Beschaffenheit der Unterlage, über welcher die Schuttanhäufungen des norddeutschen Flachlands sich ausgebreitet haben, ist unserem Auge fast überall verborgen. Nur vereinzelte Reste deuten darauf hin, dass unter den glacialen Anschüttungen zunächst tertiäre Ablagerungen, in welchen örtlich die Braunkohle erbohrt wird, und weiterhin die in die Tiefe gesunkenen Schollen der mesozoischen Gruppe, von welcher hauptsächlich Gebilde der Kreideformation und der Trias an einzelnen Orten wahrnehmbar sind, anstehen. So tritt die Kreide mehrfach an der Küste und den Inseln der Ostsee zu Tage, vor allem in den Kreideklippen der Stubben-

kammer auf der Insel Rügen. Von dem mittleren Glied der Trias mögen die Muschelkalkbrüche von Rüdersdorf bei Berlin erwähnt werden. Ein besonders merkwürdiger Zeuge, dem Buntsandstein und dem Rotliegenden angehörig, hat sich ausserhalb des Festlands erhalten. Es ist der von der Brandung der Nordsee gepeitschte Sandsteinfels des grünen Eilands Helgoland.

Die Annahme einer diluvialen Eiszeit ging allerdings zunächst nicht von dem norddeutschen Flachland, sondern von dem Alpenvorland und den an den Gletschern der Alpen gemachten Beobachtungen aus. Wenngleich der Umstand, dass die im norddeutschen Flachland überall zerstreuten erratischen Blöcke auf die krystallinische Tafel der skandinavischen Gebirge als Heimat hindeuteten, zu einer ähnlichen Erklärung drängte, so kam doch hier zuerst die „Drifttheorie“ in Aufnahme, welche einen Transport durch die von den Wogen abgeschlossenen Enden des skandinavischen Inlandeises annahm. Es ist hier nicht der Ort, darauf einzugehen, warum diese Drifttheorie als unhaltbar erkannt wurde. Heute ist es zur Gewissheit erhoben, dass wir auch in den Schuttanhäufungen des norddeutschen Flachlands nichts anderes vor uns haben, als eiszeitliche Gebilde, erzeugt durch die ehedem mächtig angeschwollenen Gletscher der skandinavischen Gebirge, von welchen der Verwitterungsboden hinausgetragen wurde in das Gebiet der nordischen Vereisung.

Auch hier wird ein zweimaliger Vorstoss der skandinavischen Eisströme angenommen. Zwischen beiden liegt die Interglacialzeit, während deren der Rand des zurückweichenden Eises, wie aus zahlreichen Funden hervorgeht, mit echt arktischen Pflanzen, so der Zwergbirke und der Polarweide, besiedelt war. Hierbei besteht ein Unterschied in der räumlichen Erstreckung, wie in der Mächtigkeit der beiden Gletscherströme. Während die erste Vereisung bis an den Rand der mitteldeutschen Gebirgsschwelle reichte und auch den westlichen Teil des norddeutschen Flachlands umfasste, liegt die Grenze der zweiten Vereisung weiter nach Norden zurück und erstreckte sich zugleich erheblich weniger weit nach Westen. Anderseits aber ist diese zweite Vereisung nach den von ihr hinterlassenen Schuttanhäufungen in der Bodengestaltung schärfer zum Ausdrucke gekommen.

Die verschiedenen Phasen der nordischen Vereisung haben nun aber auch in der abweichenden Beschaffenheit der einzelnen eiszeitlichen Gebilde ihre Spuren zurückgelassen. Ein typisches Bild hierfür ist das Profil des Bodens in der Mark. Es werden hier von unten

nach oben unterschieden: der „untere Geschiebelehm“ als die Grundmoräne der ersten Vereisung, darüber die „fluvioglacialen Sande“ als Rückstände der Schmelzwasser zur Zeit des Rückzugs des ersten Gletscherstroms, alsdann der „obere Geschiebelehm“ als Grundmoräne des wieder vorgedrungenen Gletschers und endlich die „Decksande“, die Rückstände der Schmelzwasser der zweiten Vereisung. Doch ist eine so weitgehende Unterscheidung nicht überall durchzuführen, wie denn auch die Zusammensetzung dieser verschiedenen Gebilde in weiten Grenzen schwankt. Gegen das Ende der Glacialzeit stellen sich auch Andeutungen eines zeitweilig herrschenden Steppenklimas ein, welches in den örtlich auftretenden „Sandschellen“, als den Erzeugnissen sandbeladener Winde, unerfreuliche Erscheinungen zurückgelassen hat. Auch der bewegliche Dünenwall der Meeresküste ist ein solches Erzeugnis der Diluvialzeit.

Diese in allgemeinen Zügen geschilderte ungleiche Art der Entstehung im Zusammenhalt mit der wechselnden petrographischen Zusammensetzung der einzelnen eiszeitlichen Gebilde bringt es mit sich, dass auch die Beschaffenheit des Bodens und des an dieselbe sich knüpfenden Vegetationsbilds eine höchst wechselvolle ist. Zwischen dem fruchtbaren Geschiebelehm, welcher zumeist die Feldfluren, teilweise aber auch, wie namentlich im Bereich der baltischen Seeenplatte, herrliche Buchen- und Eichenbestände trägt, und dem märkischen Sand mit seinen Kiefernwäldern und vollends den Heidebezirken der Lüneburger Heide und des schleswig-holsteinischen Mittelrückens finden sich zahlreiche Abstufungen, welche im Wechsel der Kulturarten und in den in weiten Grenzen schwankenden Zuwachs- und Ertragsverhältnissen ihren Ausdruck finden. Im grossen und ganzen wird aber doch gesagt werden müssen, dass im Vergleich zu der Beschaffenheit des Bodens im Bereich des anstehenden Gesteins das norddeutsche Flachland von der Natur wenig begünstigt ist. Namentlich ist mit der weiten Verbreitung der fluvioglacialen Sande der vorherrschende Charakter des Vegetationsbilds verknüpft, welcher innerhalb des Waldbestands in dem Vorwiegen der genügsamen Kiefer sich ausspricht. Auch die im westlichen Teil des norddeutschen Flachlands grosse Flächen einnehmenden alluvialen Moorflächen tragen dazu bei, dem Vegetationsbild wenigstens örtlich einen etwas düsteren Stempel aufzudrücken.

Der Anteil des Waldes an der gesamten Bodenoberfläche ist im norddeutschen Flachland in weite Grenzen eingeschlossen und schwankt von 7 % in der waldarmen Provinz Schleswig-Holstein bis

zu 33 % in der Provinz Brandenburg. Die durchschnittliche Bewaldungsziffer beträgt etwa 22 %, wobei der grössere Anteil des Waldes dem Osten, der kleinere dem Westen zufällt. Nach der Zusammensetzung trägt der Waldbestand ganz überwiegend den Charakter der Nadelholzbestockung. Doch nimmt der Anteil des Laubholzes im allgemeinen gegen die Küste hin zu und übersteigt in den Provinzen Ostpreussen, Pommern und Schleswig-Holstein, sowie in Mecklenburg 20 % der Waldfläche. Unter den Nadelhölzern drückt die Kiefer dem Waldbestand ganz vorwiegend ihr Gepräge auf; in den Provinzen Brandenburg, Posen, Pommern und Westpreussen übersteigt der Anteil der Kiefer sogar 90 % der Nadelholzfläche. Die Fichte ist in einigem Umfang im westlichen Teil und dann wieder ganz im Osten, hauptsächlich in der Provinz Ostpreussen, vertreten. Das grosse Innere des norddeutschen Flachlands ist aber als die eigentliche Heimstätte der Kiefer zu betrachten.

Mitteilungen über die Bestäubungseinrichtungen der Blüten.

Von Prof. Dr. O. Kirchner.

1. Mitteilung.

Aus dem vor kurzer Zeit abgeschlossenen 2. Band von P. Knuth's Handbuch der Blütenbiologie, welcher eine Zusammenstellung der bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen enthält, können auch diejenigen, welche sich nicht gerade eingehender mit dem Studium der Blüteneinrichtungen beschäftigt haben, leicht ersehen, dass wir selbst für unsere einheimischen Phanerogamenarten noch weit von einer vollständigen Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und der Bestäubungsvermittler entfernt sind. Es soll deshalb im folgenden eine Auswahl von solchen Blüteneinrichtungen beschrieben werden, die sich auf Pflanzen der Flora von Deutschland (im Sinne von Willkomm's Führer in das Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz) beziehen und zugleich ein grösseres Interesse wegen der Eigenartigkeit oder Neuheit der zu schildernden Verhältnisse beanspruchen dürfen. Die Litteraturnachweise über die dargestellten Bestäubungseinrichtungen sollen dadurch in einer abgekürzten Form gegeben werden, dass zunächst auf Knuth's Handbuch verwiesen und sonstige Litteratur nur dann angeführt wird, wenn sie in diesem keine Erwähnung gefunden hat. Der Reihenfolge der Artenaufzählung wird das Engler'sche System zu Grunde gelegt.

1. *Sagittaria sagittifolia* L. (Knuth II, 2, S. 405 f.) Die einzige ausführlichere Beschreibung der Blüteneinrichtung dieser ansehnlichen Pflanze, deren Blütenstände sich über den Wasserspiegel erheben und durch das Wasser, wie Kerner (Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 213) hervorhebt, isoliert und vor von unten ankriechenden Besuchern geschützt werden, rührt von J. Mac Leod (Over de Bevruch-

ting der Bloemen in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen. 1894. S. 135 f.) her. Derselbe schildert den Bau der in Rispen angeordneten, einhäusig verteilten Blüten, lässt es aber ungewiss, ob sie Nektar ausscheiden, wie KURR (Untersuchungen über die Bedeutung der Nektarien in den Blumen. 1833. S. 29) und BUCHENAU angeben, und äussert sich zweifelhaft über das Vorhandensein von Staminodien in den weiblichen Blüten. Die genauere Anordnung der weiblichen, am Grunde der Inflorescenzen stehenden, und der männlichen Blüten hat WARNSTORF untersucht, der auch das frühere Aufblühen der weiblichen Blüten beobachtete. Während KERNER (a. a. O. S. 271) *Sagittaria* als Beispiel für das Vorhandensein reiner Pollenblüten, sowie reiner Fruchtblüten anführt, und auch nach HILDEBRAND in den Blüten keine Spur von Rudimenten des anderen Geschlechtes aufzufinden sein soll, meint MAC LEOD in den weiblichen Blüten Staubfädenrudimente gesehen zu haben und berichtet auch über das Vorkommen von Zwitterblüten. In einer späteren Veröffentlichung (1893) sagt dagegen HILDEBRAND: „Die weiblichen Blüten haben unterhalb der Pistille einen Kranz rudimentärer Staubgefässe, die männlichen endigen mit einem Schopf unausgebildeter weiblicher Organe.“ An dieser Stelle beschreibt HILDEBRAND auch einen von ihm beobachteten Fall, in welchem in den beiden unteren Wirteln des Blütenstandes einige Blüten mit beiderlei Geschlechtsorganen, die aber schlecht und kümmerlich entwickelt waren, sich ausgebildet hatten.

Gegen Ende August 1899 untersuchte ich die Blüten der im Hohenheimer botanischen Garten gezogenen Exemplare von *Sagittaria sagittifolia*. In jedem Blütenstande blühen die in den (meist 2) untersten Wirtel stehenden weiblichen Blüten zuerst auf, und erst nach ihrem Abblühen öffnen sich allmählich die in grösserer Anzahl vorhandenen männlichen Blüten; hierdurch wird die Kreuzung verschiedener Blütenstände erreicht und die Kreuzung verschiedener Stöcke in hohem Grade begünstigt. Die 3zähligen Blüten haben 3 ausgehöhlte, schräg nach hinten gerichtete, schmutzigrote Kelchblätter von ca. 6 mm Länge und 5 mm Breite; mit ihnen wechseln die 3 weissen, an ihrem Grunde kurz benagelten Kronblätter ab, welche an ihrer Basis mit einem dunkelpurpurnen Fleck versehen sind, der wie lackiert glänzt, aber keinen freien Nektar aussondert. Die weiblichen Blüten haben etwas kleinere Kronen als die männlichen, sie breiten sich fast flach so aus, dass der Blütendurchmesser ca. 20 mm beträgt, und die einzelnen Kronblätter sind 9 mm lang und an der breitesten Stelle ca. 15 mm breit. Mitten in der weiblichen Blüte

steht ein rundes Köpfchen von sehr zahlreichen Pistillen, dessen Höhe 4—5 mm und dessen Durchmesser 7 mm beträgt; die Pistille selbst sind von einer schwärzlich-grünen Farbe, stark glänzend, und zur Zeit der Geschlechtsreife auf dem Scheitel von einer Narbe gekrönt, die aus wenig zahlreichen, kräftigen, weissen und krystallartig glänzenden Härchen besteht. Das Pistillköpfchen ist an seinem Grunde von einem Kranze schmutzigroter, $1^1/_2$ mm langer Staminodien von spitz-pyramidenförmiger Gestalt umgeben. Die männlichen Blüten haben Kronblätter von 11—14 mm Länge und 16—19 mm Breite, die sich bis auf einen Durchmesser von ca. 26 mm auseinanderlegen. In der Blüte steht ein Köpfchen von zahlreichen, wenig auseinandergespreizten, 3 mm langen Staubblättern, deren Filamente schmutziggrau, verhältnismässig dick und faltig-kantig sind. Diese Filamente glänzen im Sonnenlicht lebhaft, als wenn sie von einer ausgeschiedenen Flüssigkeit bedeckt wären. Die Antheren haben vor dem Aufspringen eine dunkelpurpurn gefärbte Wandung, öffnen sich an den beiden Seiten mit je einem Längsriss und entlassen dabei die krümeligen goldgelben Pollen; die verwelkende Antherenwand nimmt nun eine schwärzliche Färbung an. Mitten zwischen den Staubblättern steht etwa ein halbes Dutzend verkümmerter narbenloser Pistille.

Ausser den beschriebenen eingeschlechtigen Blüten wurden auch zwitterige beobachtet, und zwar traten deren 2 in dem zweituntersten Wirtel eines Blütenstandes neben einer weiblichen Blüte auf. Sie öffneten sich um einen Tag später als die letztere; die eine, zuerst aufgehende von ihnen enthielt in der Mitte zwischen den normal ausgebildeten Staubblättern etwa ein Dutzend Pistille mit gut ausgebildeten Narben; in der anderen, sich etwas später öffnenden Zwitterblüte waren weniger Pistille vorhanden, so dass sie sich den im nächst höheren Wirtel stehenden männlichen Blüten etwas mehr näherte. Diese Zwitterblüten waren homogam, und bei ihrer senkrechten Stellung kann wohl spontane Selbstbestäubung durch herabfallenden Pollen eintreten.

In sämtlichen Blüten war frei abgeschiedener Nektar nicht zu entdecken, so dass wohl die oben erwähnte Angabe von Kurr, die sich übrigens nur auf die männlichen Blüten bezieht, auf einem Irrtum beruhen muss; denn wenn Kurr sagt: „Der drüsige Blütenboden sondert zwischen der Insertion der Staubfäden Honig ab, sobald sich die Antheren öffnen“ — so widerspricht dem der Umstand, dass in den männlichen Blüten das Ende der Blütenachse von den

Ansatzstellen der Filamente (und verkümmerten Pistille) so vollständig eingenommen wird, dass zwischen ihnen vom Blütenboden gar nichts zu Tage tritt. Die männlichen (und zwitterigen) Blüten bieten demnach den besuchenden Insekten nur Pollen, die weiblichen jedoch gar keine Nahrung dar, und deswegen können die nektarlosen Blüten auch nicht als Pollenblumen bezeichnet werden. Indessen scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass gewisse Insekten sich aus dem Gewebe der Kronblätter süssen Saft erbohren. Denn obwohl Knuth in ihnen bei der von ihm angewandten Reaktion keinen Zucker nachzuweisen vermochte, enthalten sie doch so viel davon, dass sie auffallend süss schmecken. Berücksichtigt man jedoch die weisse Blütenfarbe, das scheinbare, am Grunde der Kronblätter befindliche, glänzende Saftmal von dunkelpurpurner Farbe, sowie die auffallend glitzernden Narben und Filamente, so wird man am meisten geneigt sein, die Blüten für „Insekten-Täuschblumen“ zu halten, die auf den Besuch der wenig intelligenten Fliegenarten berechnet sind. Durch die bedeutendere Grösse der männlichen Blüten wird eine grössere Wahrscheinlichkeit, dass erst diese, und nachher die weiblichen Blüten Besuch erhalten, erreicht und auf diese Weise bei der Ungleichzeitigkeit des Aufblühens der männlichen und weiblichen Blüten derselben Inflorescenz die Kreuzung verschiedener Blütenstände bezw. verschiedener Stöcke noch mehr begünstigt. In der That beobachtete Mac Leod in Flandern, dass einige Arten kleiner Fliegen die Blüten besuchten, und auch ich konnte den Besuch von Schwebfliegen, sowie von mehreren kleineren Fliegenarten bemerken, während Honigbienen mehrfach in der Nähe der Blüten vorüberflogen, ohne sie zu beachten.

2. *Allium ochroleucum* W. K. wird deswegen hier erwähnt, weil ich die Pflanze im Hohenheimer botanischen Garten (Juni und Juli 1894) gynodiöcisch fand, und dieser Fall den einzigen mir bisher bekannt gewordenen von dem Vorkommen weiblicher Blüten bei der Gattung *Allium* darstellt. Die Blüten von *Allium ochroleucum* sind in der Regel zwitterig und zeigen dann die an vielen anderen Arten der Gattung ebenfalls beobachtete protandrische Einrichtung. Ihr hellgelb gefärbtes Perianth, dessen äussere Blätter eine Länge von 4 mm besitzen, während die inneren 5 mm lang sind, öffnet sich ziemlich weit sternförmig und lässt die etwas auseinander gespreizten, weissen, 8—10 mm langen Filamente mit ihren goldgelben Antheren hervortreten. Die Protandrie ist nicht so stark ausgeprägt, wie an manchen andern *Allium*-Arten, sondern der Griffel, welcher in seinem

ausgewachsenen Zustande schliesslich die Staubblätter etwas überragt, entwickelt seine Narbe schon vor dem Verwelken der Antheren und ehe er seine Streckung beendet hat; in diesem mittleren Zwitterstadium kann jedoch wegen der Entfernung der Narbe von den Antheren nur selten und ausnahmsweise spontane Selbstbestäubung eintreten, wenn abbröckelnder Pollen zufällig auf die Narbe trifft. Da die in den Septaldrüsen stattfindende Nektarabsonderung reichlich ist, so wird den Blüten trotz ihrer nicht sehr grossen Augenfälligkeit ausgiebiger Insektenbesuch zu teil: ich bemerkte (4. Juli 1896) zahlreiche Hummeln, Honigbienen und Fliegen als Besucher. — Ein Stock entwickelte einen Blütenstand, der lauter weibliche Blüten trug. An diesen breiten sich die Perianthblätter nicht aus, sondern liegen dem Fruchtknoten derartig an, dass zwischen ihren Spitzen nur der Griffel aus der Blüte hervortritt. Um den Fruchtknoten, an dessen Grund 3 an den Enden der Suturen stehende auffallende Höhlungen vorhanden sind, stehen 6 verkümmerte Staubblätter, welche nur ungefähr die halbe Länge des Fruchtknotens haben und deren Antheren sehr klein und verschrumpft sind.

3. *Allium pulchellum* Don, dessen Blüteneinrichtung bisher ebensowenig wie die von *A. ochroleucum* beschrieben worden ist, hat einen Blütenstand, dessen Augenfälligkeit durch die Stellung und Färbung der Blütenstiele, die hier nebenbei als extrafloraler Schauapparat fungieren, bedeutend erhöht wird. Diese sind nämlich von ansehnlicher Länge und ebenso wie die Perianthblätter lebhaft pfirsichblütrot oder rosenrot gefärbt; sie hängen, solange die Blüten sich noch im Knospenzustande oder in der Anthese befinden, bogig nach abwärts gekrümmt, richten sich dagegen nach dem Verblühen steif nach aufwärts in die Höhe. Die Blüten selbst zeigten an den Exemplaren, die ich am 28. August 1891 bei Caprile im Cordevole-Thal und am 28. August 1896 in der Nähe von Torbole am Gardasee untersuchte, eine ganz ähnliche protandrische Einrichtung, wie bei den meisten übrigen *Allium*-Arten. Die sehr stumpfen Perianthblätter haben eine Länge von 4—5 mm bei einer grössten Breite von ca. 2 mm, und neigen an der geöffneten Blüte derart glockig zusammen, dass zwischen ihren Spitzen ein 4—5 mm weiter Eingang in die Blüte entsteht. Beim Aufgehen der Knospe ist der auf einem 3 mm hohen rosenroten Fruchtknoten stehende Griffel noch so kurz, dass sein noch narbenloses Ende sich etwa in der Höhe des Blüteneinganges befindet; es treten nun zuerst die 3 inneren, bald nachher auch die 3 äusseren Staubblätter durch Streckung ihrer

rosenrot gefärbten Filamente aus der Blüte ca. 3—5 mm weit hervor und öffnen in derselben Aufeinanderfolge ihre roten Antheren. Noch bevor diese sämtlich verstäubt haben, wächst der rosenrote Griffel, indem er zugleich an seinem Ende eine hell gefärbte Narbe entwickelt, so weit heran, dass er zuletzt um ca. 5 mm aus der Blüte hervorsteht. Da der Griffel bei dieser Streckung zwischen den einander genäherten und noch Pollen enthaltenden Antheren hindurchwachsen muss, so kann hierbei spontane Selbstbestäubung leicht erfolgen. Insektenbesuche konnten an den Blüten nicht beobachtet werden.

4. *Ornithogalum pyrenaicum* L. (Knuth II, 2, S. 492.) Die hell grünlichgelb gefärbten Blüten sind zu einer langen pyramidalen Traube zusammengestellt, aber wegen ihrer unscheinbaren Färbung nicht sehr in die Augen fallend. Sie haben einen honigartigen Duft und enthalten zwischen dem Grunde des Fruchtknotens und den Basen der Staubblätter Nektar, der wie bei den übrigen *Ornithogalum*-Arten von 3 Septaldrüsen abgesondert wird. Die 6 Perianthblätter breiten sich in einer fast senkrechten Ebene flach aus, so dass der Blütendurchmesser 17—20 mm beträgt. Um den aus der Mitte der Blüte hervorstehenden Fruchtknoten, welcher glänzend grün, an seinem oberen Ende gelblich gefärbt ist, sind die anfänglich fast horizontal stehenden 6 Staubblätter angeordnet. Sie haben verbreiterte Filamente von derselben hell grünlichgelben Farbe, wie die Perianthblätter, und hellgelbe Antheren, welche beim Beginn des Blühens noch geschlossen sind und ungefähr ebenso weit aus der Blüte hervorragen, wie die am Ende des Griffels befindliche Narbe, die sogleich beim Aufgehen der Blüte empfängnisfähig ist. Bevor die Staubblätter ihre Antheren öffnen, spreizen sie sich ein wenig auseinander, und es springen nun zuerst die Antheren der 3 äusseren, dann die der inneren Staubblätter auf, indem sie hellgelben Pollen entlassen. Dabei nehmen die Antheren eine zu den Filamenten quere Lage ein und wenden ihre mit Pollen bedeckte Seite nach aussen. Bei der Stellung der Blüten ist spontane Selbstbestäubung dadurch möglich, dass von einem oberhalb der Narbe stehenden Staubblatt Pollen auf diese herabfällt; überdies werden beim Verblühen der Blüten die Staubblätter durch das sich zusammenschliessende Perianth gegen den Griffel gedrückt, so dass die Antheren mit der Narbe in Berührung kommen und sie mit Pollen belegen müssen, wenn sie solchen noch enthalten. — An den Standorten, an welchen die Pflanze beobachtet wurde (Carona bei Lugano am

25. und Bellaggio am 26. Mai 1896), wurden Insektenbesuche an den Blüten nicht bemerkt; PLATEAU sah sie in Belgien von *Apis* und *Prosopis* sp. besucht.

5. *Gladiolus paluster* GAUD. (KNUTH II, 2, S. 464.) Die Blüteneinrichtung wurde am 29. Juni 1895 im Wollmatinger Ried bei Konstanz untersucht, wo die Pflanze in grosser Menge vorkommt. Die Blüten sind in fast horizontaler, ein wenig nach abwärts geneigter Lage zu einer einseitswendigen Ähre angeordnet und durch ihre leuchtend purpurrote Farbe sehr in die Augen fallend. Das symmetrische, glockenförmig-trichterige Perianth besteht aus 6 Blättern, welche an ihrem Grunde sämtlich in eine ca. 10 mm lange, am unteren Ende kaum 2 mm dicke, nach oben sich erweiternde und bogig aufsteigende Röhre miteinander zusammengewachsen sind. Die 3 oberen Perianthblätter sind gleichmässig purpurrot gefärbt und (einschliesslich der Röhre) ungefähr 30 mm lang, die 3 unteren sind um 5—6 mm kürzer, etwas weniger breit, und auf ihrer Innenseite mit einem langen, weisslichen, dunkelrot eingefassten Längsfeld als Saftmal geziert. Das oberste Perianthblatt ist etwas buckelig gewölbt und bildet ein Dach für die unter ihm stehenden Geschlechtsorgane. Beim Beginn der Anthese liegt diesem Perianthblatt auf seiner Unterseite der Griffel, dessen 3 Narbenäste noch zusammengelegt sind, dicht an, während etwas tiefer die 3 Staubblätter verlaufen. Von diesen ist der mittlere unten in der Mitte des Grundes der Perianthröhre angewachsen, und sein Filament teilt, indem es sich aufwärts biegt, diese Röhre in 2 enge Zugänge zu dem in ihrem Grunde befindlichen Nektar. Auf diese Weise entstehen die beiden bereits von DELPINO (Ulteriori osservazioni etc. II. 2. S. 103) für *Gladiolus* erwähnten Nektarlöcher („nettaropili"); auch die Protandrie dieser Gattung hat DELPINO zuerst beobachtet. Die beiden andern Staubblätter sind zu beiden Seiten des Grundes des oberen Perianthblattes in der Perianthröhre eingefügt, und unter dem dachförmigen oberen Perianthblatt verlaufen alle 3 nebeneinander und etwas tiefer als der von der Spitze des Fruchtknotens entspringende Griffel. Die 3 langen bräunlichen Antheren stehen nebeneinander ca. 8 mm weit hinter dem Blüteneingange; sie springen alsbald nach dem Aufgehen der Blüte mit Längsspalten an ihrer Unterseite auf und bieten den Pollen nach unten dar, um ihn auf dem Rücken besuchender Insekten (Hummeln) abzusetzen. Später biegt sich der Griffel, indem zugleich seine Narbenäste beginnen, sich auseinander zu legen, zwischen den Staubblättern hindurch etwas weiter nach unten, wo-

bei die Narben sich zwischen den Antheren hindurch bewegen und dabei mit Pollen behaften müssen, wenn derselbe nicht schon früher durch Insekten abgeholt worden ist. Im letzten Stadium der Blüte stehen die 3 völlig entfalteten Narben unterhalb der Antheren im Blüteneingange und müssen von besuchenden Hummeln immer eher berührt werden, als die Antheren. Die Blüten, welche in der protandrischen Einrichtung und in ihrem ganzen Bau an die Bestäubungsverhältnisse bei den Labiaten erinnern, sind offenbar an die Bestäubung durch Hummeln angepasst, und ebenso wie H. Müller den Besuch von *Bombus hortorum* L. an den Blüten von Westfalen angiebt, so fand auch ich die Pflanzen im Wollmatinger Ried von Hummeln besucht, welche sich mit Übergehung aller dazwischen wachsenden Blumen an die *Gladiolus*-Blüten hielten und reichliche Fremdbestäubungen bewirkten.

6. *Serapias longipetala* Poll. Die zu armblütigen Trauben angeordneten Blüten sind trotz ihrer ansehnlichen Grösse zwischen dem Gras, in dem die Pflanze wächst, nicht sehr augenfällig, da sie von einer trüben, graubraunen Färbung sind. Auch haben sie weder Duft, noch enthalten sie, wie bereits Delpino (Ulteriori osservazioni etc. II, 2. S. 62) hervorgehoben hat, Nektar. Im aufgeblühten Zustande bildet die Blüte eine schräg aufwärts gerichtete, seitlich fest verschlossene Röhre mit einem weiten Eingange, von dessen unterem Rande der vordere Teil des Labellum herabhängt. Die Blüte, deren Fruchtknoten nicht gedreht ist, wird dadurch in ihre definitive Lage gebracht, dass im Knospenzustande sich der Fruchtknoten auf die entgegengesetzte Seite der Blütenstandachse hinüberbiegt, wobei die Blüte umgekehrt wird. Die Blütenröhre wird dadurch gebildet, dass der hintere Teil des Labellum sich der Länge nach so zusammenrollt, dass seine Seitenränder einander oben berühren; der an der Oberseite der Röhre noch offen gebliebene Längsschlitz ist dadurch fest verschlossen, dass alle übrigen 5 Perianthblätter miteinander verwachsen sind und sich dicht auf die oberen Ränder des Labellum legen. Die 3 äusseren Perianthblätter sind seitlich vollkommen miteinander zusammengewachsen und bilden einen oben in der Blüte stehenden Helm von 22 mm Länge, welcher an seiner Insertionsstelle das ganze Labellum am Grunde umfasst, an seinem Ende aber in einen spitzen Zipfel ausläuft. Mit diesem Helm sind inwendig auch die 2 oberen Blätter des inneren Perianthkreises zusammengewachsen, doch sind sie ihrer Form nach noch erkennbar. Der Helm ist auf seiner Aussenseite von einer rötlichgrauen Färbung.

Der obere Verschluss der Blütenröhre wird noch dadurch weiter verstärkt, dass die 40—50 mm langen Blütendeckblätter, welche dieselbe Farbe haben wie der Helm, sich mit ihrem unteren Teile fest auf denselben legen. Die Blütenröhre hat eine Länge von 17 mm, ihr Eingang ist 7 mm breit, 10 mm hoch. Der hintere zusammengebogene Teil des Labellum ist von einer dunkel purpurbraunen Färbung mit einer hell braunrötlichen Mittelpartie im Grunde, am Eingange ist er in der unteren Hälfte mit Haaren besetzt, und eine ähnliche, aber weniger starke Behaarung ist auch auf der mittleren oberen Partie des Vorderteiles des Labellum vorhanden. Dieser Vorderteil ist 22 mm lang und etwas heller rotbraun gefärbt als der hintere Teil; er ist beim Beginn der Anthese ganz nach hinten zurückgeschlagen, später richtet er sich senkrecht nach unten. Delpino giebt (a. a. O.) an, dass sich bei den *Serapias*-Arten im Grunde des Labellum ein Auswuchs in Form einer dicken, lebhaft rot oder schwarzpurpurn gefärbten Geschwulst befinde, und diesen sieht er als essbar und den die Bestäubung vermittelnden Insekten angenehm an. Bei der hier beschriebenen Art ist mir ein solcher Auswuchs nicht aufgefallen. Die Säule (Gynostemium) liegt oben in der Blütenröhre und ist mit ihrem Rücken den Labellum-Rändern angedrückt; sie ist 14 mm lang, ihr hinterer Teil steigt bogig über die Narbenfläche auf, der vordere bildet einen 5—6 mm langen, $1^1/_4$ mm breiten, gerade vorgestreckten Konnektiv-Zipfel, auf dessen vorderer und unterer Seite sich die beiden Antherenfächer in Form von häutigen, der Länge nach geöffneten Taschen befinden. Die darin enthaltenen Pollinien sind grüngrau mit gelbem Stiele, welcher unten in eine plattenförmig verbreiterte, rotbraune, beiden Antherenfächern gemeinsame Klebdrüse übergeht. Zwischen den Antherenfächern befindet sich eine kleine Längsfalte und unten ein kleines Rostellum von konsolförmiger Gestalt, welches über der sehr stark klebrigen, glänzenden Narbe steht. Spontane Selbstbestäubung kann in den Blüten nicht stattfinden, da die Pollinien nicht von selbst aus den Antherenfächern herausfallen. Auch wird den Blüten Insektenbesuch zu teil; so fand Ricca nach Delpino's Mitteilung im westlichen Ligurien auf den Blüten eine am Rücken mit Pollenmassen beladene Bienenart, und bei Gordola am Lago Maggiore, wo ich am 12. Mai 1894 die oben beschriebenen blühenden Exemplare untersuchte, sah ich nicht nur, dass in mehreren Blüten die Pollinien weggeholt waren, sondern ich fing auch einen Käfer (*Oxythyrea stictica* L.) und eine kleine Biene (*Osmia aënea* L.), welche

sich ganz in die Blütenröhre verkrochen hatten. Hiernach und nach dem Fehlen von Nektar in den Blüten halte ich es für wahrscheinlich, dass die Blüten von manchen Insekten als zeitweises Obdach benützt und hierbei bestäubt werden.

7. *Limodorum abortivum* Sw. (Knuth II, 2, S. 447.) Die ganze Pflanze ist dadurch, dass sie violett überlaufen ist, recht augenfällig, doch schimmert an Blättern und Stengeln nicht selten eine grünliche Färbung durch. Die Blüten bilden eine ziemlich reichblütige Traube, sind schräg nach aufwärts gerichtet und haben nur einen sehr wenig geöffneten Eingang. Das Perianth ist auf einem (mit seinem Stiele) ca. 25 mm langen Fruchtknoten eingefügt, seine 3 äusseren Blätter sind ca. 17 mm lang, hellbläulich, auf der Innenseite in ihrem mittleren Teil gelblich gefärbt, während die 2 oberen Blätter des inneren Perianthkreises etwa 15 mm lang und etwas schmäler als die des äusseren sind. Das Labellum trägt an seiner Basis einen langen Sporn und misst vom Eingang in diesen bis zur Spitze 17 mm in die Länge; es besteht aus zwei Teilen, von denen der hintere 5 mm lang und mit seinen Seitenrändern so nach aufwärts gebogen ist, dass er eine $3^1/_2$ mm breite Rinne darstellt. Der Vorderteil des Labellum, der ebenfalls durch Heraufbiegung seiner Ränder eine rinnenförmige Gestalt hat, ist 12 mm lang, 8 mm breit, in seiner mittleren Partie hell ockergelb, im übrigen rosenrot gefärbt und mit dunkleren Längsadern versehen. Der Sporn ist 18 mm lang, aussen 2 mm dick, mit einem $1^1/_4$ mm weiten Eingange versehen, und enthält in seinem Innern frei abgesonderten Nektar. Unter dem obersten, helmartig gekrümmten Perianthblatt liegt, die Richtung des Fruchtknotens fortsetzend, die Geschlechtssäule (Gynostemium). Sie hat eine Länge von 15 mm, an ihrem unteren Ende eine Breite von $2^1/_2$ mm, und verbreitert sich nach oben löffelförmig bis auf $4^1/_2$ mm; ihr oberstes $3^1/_2$ mm langes Ende wird durch die Anthere gebildet, welche reichlich 2 mm breit ist, sich mit 2 Längsrissen nach der unteren Seite hin öffnet und eine beträchtliche Menge von hellgelbem, locker zusammengeballtem und keine bestimmt geformten Pollinien bildendem Pollen hervortreten lässt, welche von selbst allmählich herabsinkt. Dabei wird er zunächst von dem kleinen, unterhalb der Anthere konsolartig vorspringenden Rostellum aufgehalten, quillt aber nach und nach über dasselbe hinaus und gelangt so auf den oberen Teil der dicht unter dem Rostellum stehenden, 4 mm langen und 3 mm breiten, sehr stark klebrigen, hellgelblich gefärbten Narbenfläche.

Es tritt also unfehlbar spontane Selbstbestäubung ein, wie dies schon von Pedicino angegeben worden ist. Auch v. Freyhold beobachtete eine solche an Blüten, welche normal gebildet und gefärbt waren, sich aber gar nicht öffneten. Die von mir (am 26. Mai 1896 in Bellaggio) beobachteten zahlreichen Exemplare zeigten geöffnete Blüten, deren Eingang aber allerdings so niedrig war, dass die dicht unter dem obersten Perianthblatt stehende Anthere, die sich ungefähr über der Mitte des Vorderteiles des Labellum befindet, von der Innenseite des letzteren nur ca. 3 mm weit entfernt war. Nichtsdestoweniger beweist das Öffnen der Blüte, sowie die Nektarabsonderung im Sporn, dass die Blüten auf Insektenbesuch und durch denselben etwa eintretende Fremdbestäubung nicht völlig verzichtet haben.

8. *Phytolacca decandra* L. Da über die Blüteneinrichtung dieser in Südtirol und der italienischen Schweiz eingebürgerten Pflanze noch gar nichts bekannt ist, so untersuchte ich sowohl die im Hohenheimer botanischen Garten kultivierten Exemplare, wie auch am 22. September 1899 verwilderte Pflanzen an der Via Appia bei Rom; an beiden Orten stimmten die Blüten in Bau und Einrichtung untereinander vollkommen überein. Sie stehen in grossen, traubigen, rosenrot angelaufenen Blütenständen auf senkrecht von der Hauptachse abstehenden Stielen, sind bald ausgeprägt, bald schwächer protandrisch und enthalten keinen Nektar. Ihr Perigon besteht aus 5 eiförmigen, hell rosenrot gefärbten Blättchen von 3 mm Länge, die sich ziemlich flach auf einen Blütendurchmesser von 6—8 mm ausbreiten. Sofort beim Aufgehen der Blüte spreizen sich die Filamente der 10 Staubblätter, welche ungefähr die Länge der Perigonblätter haben, nach aussen ab, und ihre rötlichen oder weissen Antheren springen an der nach innen gewendeten Seite auf, um den weisslichen Pollen zu entlassen. In der Mitte der Blüte steht ein dunkelgrüner, niedergedrückt-kugeliger, meist 10furchiger Fruchtknoten von 2—$2^1/_2$ mm Durchmesser, auf dessen Spitze sich 10, bisweilen auch weniger, kurz-fadenförmige Griffel befinden. Beim Beginn der Anthese haben letztere noch nicht ihre volle Länge erreicht und sind aufrecht dicht aneinander gelegt; allmählich wachsen sie heran, legen sich bogig auseinander und bieten an ihrer inneren, nun nach oben gewendeten Seite die Narbenpapillen dar. Das Ausbreiten der Narben erfolgt bisweilen noch während des Stäubens der Antheren, meistens aber erst, wenn diese zu welken beginnen, oder sogar nachdem sie von den Filamenten

abgefallen sind. Die antherenlosen Filamente richten sich schliesslich auf, die Narben sehen noch längere Zeit frisch aus. Spontane Selbstbestäubung kann nur während des zwitterigen Stadiums in solchen Blüten durch Pollenfall eintreten, die sich auf ihren Stielen schräg oder senkrecht ausbreiten, und das ist die Mehrzahl von allen. Insektenbesuch konnte weder in Hohenheim noch bei Rom an den Blüten wahrgenommen werden, aber es muss ihnen solcher doch trotz der Nektarlosigkeit zu teil werden, da sonst kein so reichlicher Fruchtansatz, wie man ihn überall wahrnehmen kann, stattfinden würde.

9. *Montia rivularis* Gmel. Von *Montia minor* Gmel. berichtet J. Urban (Berichte der deutschen bot. Ges. 1885. Bd. 3. S. 407), dass sich die Blütenstiele zu der Zeit, wo die Kronblätter aus der Spitze der Knospen eben erst weisslich hervorschimmern, oft schon früher, bogenförmig nach abwärts krümmen, sich beim vollständigen Aufblühen aufrichten und sich kurz nach dem Abblühen wieder nach abwärts krümmen. *Montia fontana* L. (= *M. minor* Gmel. + *M. rivularis* Gmel.) wird von Axell (Om anordningarna etc. 1869. S. 13) als ausnahmslos kleistogam, jedoch reichliche Früchte ausbildend geschildert, eine Angabe, die sich allerdings auf im Zimmer gehaltene Pflanzen bezieht; nach Kerner (Pflanzenleben. 2. Aufl. II. S. 350) öffnen sich die Blüten bei ungünstiger Witterung nicht, sondern befruchten sich pseudokleistogam. Ich beobachtete an Pflanzen von Freudenstadt im Schwarzwald am 31. Juli bis 4. August 1898, dass die Blüten von *M. rivularis* Gmel. bei sonnigem Wetter sich öffnen, aber trotzdem sehr häufig sich autogam befruchten. Die Blüten sind klein und unscheinbar und blühen einzeln nacheinander auf. Sie haben 2 grüne, ca. 1 mm lange und etwas breitere Kelchblätter, welche an der Blüte nach vorn und hinten stehen und während der Anthese sich auseinander spreizen. Die weisse Krone ist vor dem hinteren Kelchblatt durch einen tiefen Einschnitt bis auf den Grund gespalten, so dass ihr 5zipfeliger Saum an dieser Stelle eine verhältnismässig grosse Lücke frei lässt; von dieser Spaltung abgesehen sind die 5 Kronabschnitte am Grunde etwa $^1/_4$ mm weit miteinander verwachsen und im ganzen $1^1/_4$ mm lang. Der mittlere Kronzipfel, welcher vor der Mitte des vorderen Kelchblattes steht, ist schmäler als alle übrigen, die beiden äussersten sind auch etwas schmäler als die zwischen ihnen und dem Mittelzipfel stehenden. Die Krone breitet sich ausserhalb des Kelches so weit aus, dass ihr oberer Durchmesser der Quere nach $2—2^1/_2$ mm, von vorn nach hinten

gemessen etwa die Hälfte davon beträgt. Der fast kugelige, 1/2 mm hohe Fruchtknoten hat eine dunkelgrüne Farbe und glänzt im Sonnenschein wie lackiert; er trägt 3 weisse, nach oben in pinselförmige Narben übergehende Griffel, welche sogleich beim Aufgehen der Blüte empfängnisfähig sind. Von den 3 weissen Staubblättern, deren Filamente am Grunde der 3 schmäleren Kronzipfel eingefügt sind, steht eines vorn, die beiden andern rechts und links in der Blüte; ihre weissen Antheren öffnen sich entweder beim Auseinanderbreiten der Krone oder kurz nachher an ihrer Innenseite. Die Blüten sind also homogam bis schwach protogynisch. Da die Antheren in gleicher Höhe mit den Narben und in geringer Entfernung von ihnen stehen, bisweilen sie direkt berühren, so muss in den Blüten ohne Zweifel spontane Selbstbestäubung regelmässig eintreten. Die Möglichkeit von Fremdbestäubung ist durch das Aufgehen der Blüten zwar gewahrt, aber der dazu erforderliche Insektenbesuch dürfte bei ihrer grossen Unscheinbarkeit und ihrem Mangel an Nektar nur sehr selten stattfinden; beobachtet wurden keine die Blüte besuchenden Insekten.

In der Ausbildung der Staubblätter kommen nicht selten Abweichungen von dem soeben geschilderten Verhalten vor. Bisweilen verkümmert eines der normalen 3 Staubblätter und bleibt ganz klein und rudimentär; umgekehrt hatte sich manchmal ein viertes entwickelt, das aber nicht so kräftig ausgebildet war wie die übrigen.

10. *Silene Elisabethae* Jan. (Knuth II, 1, S. 170.) Die Blüten, deren Protandrie bereits von E. Loew beobachtet worden ist, wurden von mir im Juni 1898 an Exemplaren untersucht, die aus der Alpenpflanzenhandlung von Sündermann in Lindau bezogen worden waren. Sie sind zu armblütigen Trauben vereinigt und wegen ihrer Grösse und tief rosenroten Färbung sehr ansehnlich. Der Kelch ist auf seiner Aussenseite hellrötlich gefärbt, von schmutziggrünen Längsnerven durchzogen und dicht mit dunkelroten, drüsentragenden Borstenhaaren besetzt. Er besteht aus einer cylindrischen, 14 mm langen und 6 mm weiten Röhre, die am Grunde gerade abgestutzt ist und oben in 5 Zipfel ausläuft, die eine Länge von 10 mm haben und sich wenig nach aussen spreizen. Die Kronblätter besitzen 20 mm lange Nägel von hellroter Farbe, welche am oberen Ende 4 mm breit sind und sich nach unten allmählich verschmälern; an die Nägel schliessen sich Platten von tief rosenroter Farbe an, die sich ziemlich eben ausbreiten und dadurch eine unterbrochene Fläche von 40—50 mm Durchmesser darstellen. An ihrer Ansatzstelle an den Nagel ist die Platte auf eine Breite von 3 mm

zusammengezogen und von hier aus an ihrem 7 mm langen Grunde allmählich auf 6—7 mm verbreitert, dann aber plötzlich bis zu 22—25 mm Breite erweitert; an der Spitze ist sie eingeschnitten, an den Rändern unregelmässig gezähnt. Am Schlunde tragen die Kronblätter ein Krönchen, welches aus je 4, ungefähr 5 mm langen dunkelroten, borstenförmigen Abschnitten besteht, und der Grund der Kronblattplatten trägt dunkler gefärbte Längslinien. Durch die Kelchzähne und den oberen Teil der dem Kelche inwendig sich anlegenden Kronblattnägel wird ein kreisförmiger Eingang in die Blüte begrenzt, dessen Durchmesser ca. 10 mm beträgt und innerhalb dessen nacheinander die Geschlechtsorgane zur Entwickelung kommen. Im ersten Stadium entlassen die gelben Antheren der 5 äusseren Staubblätter ihren gelben Pollen, wobei sie aber nicht aus dem Blüteneingang hervortreten, sondern sich in einer Höhe von 2—3 mm unterhalb des Krönchens infolge des Gegeneinanderneigens der Filamente berühren. Nach dem Stäuben biegen sich diese Staubblätter auseinander und legen sich an die Innenseite der Kelchzipfel an; es entwickeln sich nun die 5 inneren Staubblätter zur völligen Geschlechtsreife, indem sie sich ebenfalls gegen die Blütenmitte biegen und die Antheren öffnen. Da diese Gruppe von Staubblättern aber eine um etwa 3 mm geringere Länge hat, als die äusseren, so stehen ihre Antheren nicht weit oberhalb der 3 Griffel, welche schon während des Stäubens der inneren Staubblätter sich etwas auseinander breiten und ihre Narben entwickeln. In diesem Zustande muss bei der aufrechten Stellung der Blüten fast unvermeidlich spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen eintreten. Nachdem auch die inneren Staubblätter verstäubt haben, legen sie sich an die Nägel der Kronblätter zurück und hierdurch wird nun der Weg zu den Narben und zum Nektar für besuchende Insekten vollkommen frei gemacht. Im Grunde des Kelches stehen auf einem 3 mm langen Stiel der Fruchtknoten, die Staubblätter und die Kronblätter. Der Fruchtknoten ist grün, 7 mm lang, die auf ihm befindlichen weissen Griffel erreichen eine Länge von 4 mm. Die Filamente sind weisslich, an ihrer Basis etwas flaumhaarig, und die 5 äusseren tragen an der Innenseite ihres Grundes je ein gelbes wulstiges Nektarium, von welchem reichlicher Nektar abgesondert wird. An ihrem natürlichen Standort werden die augenfälligen und nektarreichen Blüten ohne Zweifel Besuch von Insekten erhalten; indessen erwähnt Kerner nur, dass die Blüten von Hummeln erbrochen würden und selten keimfähige Samen entwickelten.

11. *Saponaria lutea* L. Auch diese Pflanzen, deren Blüten von mir am 7. Juni 1898 beobachtet wurden, waren von Sündermann in Lindau bezogen: über ihre Bestäubungseinrichtung ist bisher noch nichts bekannt geworden. Die gelblichweissen Blüten stehen am Ende der einfachen Stengel in kopfig zusammengezogenen Dichasien beisammen, und sind von einer so stark ausgeprägten Protandrie, dass spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden kann. Der hellgrüne, oft rötlich überlaufene Kelch ist 8 mm lang, wovon nur 1 mm auf die aufgerichteten, dicht aneinander schliessenden, stachelspitzigen Zähne kommt; die Kelchröhre ist 4 mm weit. An seiner Aussenseite ist der Kelch mit einer dichten, zottigen Behaarung versehen. Die Kronblätter zeigen schmale, 6 mm lange Nägel, die in den jungen Blüten von gelblichweisser Farbe sind, sich später aber dunkelbraun färben; die Platten sind ebenfalls 6 mm lang bei einer Breite von 2½—3 mm, gelblichweiss gefärbt, und breiten sich flach aus, so dass der obere Durchmesser einer Blüte ca. 12 mm beträgt. Im Schlunde tragen die Kronblätter eine schwache Andeutung eines Krönchens in Form zweier flügelartig vortretenden, gegen ihre Spitze hin frei werdenden Schwielen. Die Filamente sind anfangs gelblichweiss, nehmen aber später dieselbe dunkelbraune Farbe an, wie die Nägel der Kronblätter; an ihrer Basis tragen die Filamente dunkelrote Schwielen, welche Nektar absondern. Antheren und Pollen zeigen eine rötlichweisse Farbe. Beim Beginn des Blühens öffnen sich zuerst die Antheren der 5 äusseren, aus dem Blüteneingang hervortretenden Staubblätter, worauf diese sich nach aussen beiseite krümmen; hiernach folgen in derselben Weise die inneren Staubblätter, und erst nachdem alle Antheren abgefallen und die Filamente verwelkt sind, wachsen die beiden weissen, von der Spitze des grünen, 4 mm hohen Fruchtknotens entspringenden Griffel hervor, spreizen sich bogig auseinander und entwickeln ihre Narben, welche den obersten Griffelteil einnehmen und sich als ein Streifen an dessen Innenseite herabziehen.

12. *Polycarpon tetraphyllum* L. (Knuth II, 1, S. 425.) Die Blüten dieser Pflanze bleiben häufig geschlossen und befruchten sich kleistogam, was nach Kerner (Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 350) und Hansgirg (Physiologische etc. Untersuchungen, S. 166) insbesondere bei schlechter Witterung eintritt. Wenn Batalin angiebt, dass die Blüten stets geschlossen blieben und kaum bemerkbare Kronblätter besässen, so kann es sich dabei nur um ein lokales Verhalten handeln, welches eine Verallgemeinerung nicht zulässt. Im

botanischen Garten zu Hohenheim, wo ich die Blüten anfangs Juli 1893 beobachtete, befanden sich bei sonnigem Wetter immer zahlreiche in weit geöffnetem Zustande. Die Blüten sind sehr klein und unscheinbar: ihre 5 grünen, weiss berandeten und an der Spitze kapuzenförmigen Kelchblätter breiten sich auf einen Durchmesser von 4 mm aus, mit ihnen wechseln 5 halb so lange, schmale, weisse Kronblätter ab, die sich ebenfalls ausbreiten. In der Mitte der Blüte befindet sich ein grüner, mit einem kurzen Griffel und einer dreilappigen Narbe versehener Fruchtknoten, und um ihn herum stehen vor denjenigen 3 Kelchblättern, welche einen breiteren weissen Rand haben, 3 Staubblätter. Deren mit der Narbe gleichzeitig funktionsfähige Antheren bedecken sich ringsum mit goldgelbem Pollen und stehen in der Höhe der Narbe, sind jedoch in der Regel von ihr entfernt; nur in einzelnen Fällen kann man finden, dass eine Anthere der Narbe dicht anliegt und spontane Selbstbestäubung vollzieht. Dass jedoch die Blüten auf Insektenbesuch nicht völlig verzichten, beweist die Ausscheidung von winzigen Nektartröpfchen im Blütengrunde zwischen der Basis des Fruchtknotens und den Kelchblättern.

13. *Paronychia capitata* Lam. (Knuth II, 1, S. 426.) Von den Blüten dieser Pflanze giebt Mac Leod an, dass sie weiss seien, freiliegenden Nektar enthielten und in den Pyrenäen von 1 Hymenoptere und 1 Diptere besucht wurden. Die Farbenangabe kann sich nur auf die weissen Hochblätter beziehen, welche die kopfig zusammengedrängten Blüten umgeben und deren Augenfälligkeit erhöhen. Denn die Blüten selbst, die ich im Hohenheimer botanischen Garten am 10. Juni 1895 an Exemplaren untersuchte, welche von Sündermann in Lindau bezogen worden waren, haben eine grüne Farbe und sind sehr unscheinbar. Die grünen, $3^1/_2$ mm langen, am Grunde auf einer sehr kurzen Strecke verwachsenen Kelchblätter breiten sich, selbst bei trübem und regnerischem Wetter, fast horizontal aus, so dass der Durchmesser der Blüten 6 mm beträgt. Mit den 5 Kelchblättern wechseln die borstlichen Kronblätter ab, welche wie antherenlose Filamente aussehen, und vor den Kelchblättern stehen 5 Staubblätter mit kurzen Filamenten und gelben Antheren. Der in der Mitte der Blüte sich erhebende grüne Fruchtknoten ist von einem gelben drüsigen Wall umgeben, der nach aussen und innen Nektar absondert, und auf welchem die Staubblätter nebst den Kronblättern eingefügt sind. Der Fruchtknoten trägt einen zweispaltigen Griffel, dessen Narben sogleich beim Aufgehen der Blüte entwickelt sind, während jetzt noch die Staubblätter, etwas nach

innen gekrümmt, geschlossene Antheren haben. Die Blüten sind also protogynisch, doch ist die Protogynie nur schwach ausgeprägt, da die Antheren sich bald auf ihrer Innenseite öffnen und orangegelben Pollen entlassen; hierbei spreizen sich die Filamente nach aussen ab und entfernen dadurch die Antheren von den Narben. Beim Verblühen krümmen sich die Staubblätter wieder nach innen, so dass die verwelkten Antheren mit den jetzt noch frisch aussehenden Narben in Berührung kommen und spontane Selbstbestäubung vollziehen können.

14. *Illecebrum verticillatum* L. (Knuth II, 1, S. 425.) Nach Angabe der systematischen Werke (z. B. Pax in Engler-Prantl's Natürl. Pflanzenfam. III, 1 b, S. 91; Wohlfarth in Koch's Synopsis, 3. Aufl., S. 903) kommen bei dieser Pflanze neben zwitterigen auch eingeschlechtige Blüten vor. Daraus wird man den Schluss ziehen dürfen, dass die eingeschlechtigen Blüten der Fremdbestäubung dienen, da sie sonst ganz zwecklos wären. Allein in der blütenbiologischen Litteratur liegen nur Angaben über die kleistogamische Selbstbestäubung der Zwitterblüten vor. Nach Hildebrand, Hansgirg und Kerner tritt dieselbe an solchen Blüten ein, die im Knospenzustande unter die Wasseroberfläche geraten sind; dagegen berichtet Mac Leod (Bevruchting der bloemen, S. 353), er habe keine untergetauchten Blüten angetroffen, und die kleinen, zahlreichen, mit 5 weissen fleischigen Kelchblättern versehenen, an der Luft stehenden Blüten stets, am Tage und bei Nacht, bei günstiger und ungünstiger Witterung, geschlossen gefunden. Ich hatte am 23. August 1897 Gelegenheit, die Blüten im botanischen Garten zu Hamburg zu untersuchen, und fand, dass auch bei hellem Sonnenschein immer nur wenige, und diese nur auf kurze Zeit sich öffneten. Es waren sämtlich Zwitterblüten. Ihre 2—2$^1/_2$ mm langen, weissen, innen ausgehöhlten, an der Spitze begrannten Kelchzipfel spreizen sich so weit schräg auseinander, dass der obere Durchmesser der kleinen Blüte etwa 2 mm beträgt. In den geöffneten Blüten sieht man im Grunde das kurze grünliche Pistill, welches auf einem sehr kurzen Griffel eine kopfige Narbe trägt und von den Staubblättern umgeben ist. Die sehr kleinen, fadenförmigen Kronblätter waren nicht deutlich zu erkennen, und von den normalen 5 Staubblättern waren an den untersuchten Blüten nur 2 vollkommen ausgebildet: sie hatten die Länge des Pistilles, und ihre mit gelbem Pollen ringsum bedeckten Antheren berührten die Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich eintreten musste. Im Blütengrunde glänzten spärliche Nektartröpfchen.

15. *Callianthemum rutaefolium* Mey. Die Blüteneinrichtung dieser Pflanze ist bisher noch nicht näher untersucht worden: Sprengel (Das entdeckte Geheimnis etc., S. 294) erwähnt nur die Färbung des Saftmales und der Krone, und Hansgirg's Beobachtungen zufolge (Physiologische etc. Untersuchungen, S. 137 und 167) führen die Staubblätter Nutationsbewegungen aus und schliessen sich die Blüten nach dem Aufblühen nicht wieder. Ich beobachtete die Blüten Mitte August 1891 auf dem Schlern und am 10. Juni 1897 auf dem Monte Baldo. Sie haben eine lange Blütezeit und öffnen sich bereits, wenn die Kronblätter noch lange nicht ausgewachsen und weder männliche noch weibliche Organe geschlechtsreif sind. Die 5 Kelchblätter sind 8 mm lang, von grünlicher Farbe und rötlich überlaufen. Die zahlreichen Kronblätter sind auf ihrer Innenseite weiss, aussen lila gefärbt, an ihrer Basis tragen sie innen einen pomeranzfarbenen Fleck und ein offenes, grubenförmiges Nektarium; wenn sie ganz ausgewachsen sind, haben sie eine Länge von 12 mm bei einer Breite von $4^1/_2$ mm und breiten sich so aus, dass der Blütendurchmesser 15—22 mm beträgt. Zuerst entwickeln sich in der geöffneten Blüte die Narben der ein rundliches Köpfchen bildenden Pistille; die zahlreichen Staubblätter haben jetzt eine hellgrüne Farbe, stehen dicht gedrängt um das Pistillköpfchen herum und sind noch so kurz, dass ihre geschlossenen Antheren in den ziemlich aufrecht stehenden Blüten sich unterhalb der Narben befinden. Allmählich strecken sich die Staubblätter, von den äussersten beginnend; ihre bis dahin grünlichen Antheren nehmen eine weisse Farbe an und öffnen sich durch Spalten an den beiden Seiten in einer solchen Weise, dass sie sich hauptsächlich auf ihrer Aussenfläche mit dem weisslichen Pollen bedecken. Während des Stäubens spreizen sich die Staubblätter etwas nach aussen ab, indessen kann, wenn sie sich sämtlich vollständig entwickelt haben, von den innersten aus von selbst auf die noch frischen Narben der äussersten Pistille Pollen fallen. Als Besucher wurde (auf dem Monte Baldo) nur ein kleiner Käfer bemerkt.

16. *Cimicifuga foetida* L. (Knuth II, 1, S. 45.) Von der Bestäubungseinrichtung der Blüten war bisher nur so viel bekannt, dass sie durch die zahlreichen Filamente augenfälliger werden, nach frischem Honig duften und in den schaufel- oder löffelförmigen Nektarien Nektar absondern (Kerner, Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 160, 164, 182). Schon Kurr (a. a. O. S. 90) citiert aus Sprengel's Anleitung II, S. 733, dass *Cimicifuga* vier krugförmige, knorpelige

Kronblätter besitze, die nach LINNÉ Nektarien seien. Ich beobachtete die Blüteneinrichtung im Juli und August 1896—98 an Exemplaren des Hohenheimer botanischen Gartens. Die Blüten stehen sehr zahlreich auf kurzen Stielen in Trauben, welche rispenförmig am Ende der Stengel angeordnet sind, und haben eine schmutziggelbe Farbe. Die Blütenhüllen sind häufig nicht vier-, sondern nur dreizählig. Die Kelchblätter haben an der Knospe eine grüne Farbe, vertrocknen aber während des Aufblühens und fallen frühzeitig ab. Mit ihnen wechseln 3 oder 4 gelbe, dickliche, muschelförmige Kronblätter ab, welche 5 mm lang sind und an ihrer ausgehöhlten Innenseite Nektartröpfchen absondern. Bei Beginn des Blühens bleiben die Kronblätter ziemlich aufrecht stehen und halten dadurch die um 2—3 mm über sie hervorragenden zahlreichen Staubblätter dicht um die Pistille zusammen. Sogleich nach dem Aufgehen der Blüte strecken sich die äussersten Staubblätter auf ihre definitive Länge, und ihre gelblichweissen Antheren öffnen sich durch 2 seitliche Längsrisse; dann geht das Stäuben allmählich auch auf die weiter innen stehenden Staubblätter über, und währenddem spreizen sich die Kronblätter immer weiter auseinander und fallen endlich ab. Jetzt übernehmen die ebenfalls auseinanderweichenden Staubblätter die Funktion, die Blüten augenfällig zu machen. In der Blüte stehen 2—4 (nach den floristischen Werken auch 5) behaarte Pistille, welche beim Aufgehen der Blüte die Länge der Kronblätter haben, und mit ihren Spitzen sich gegeneinander neigen; die dort befindlichen Narben sondern noch keine Narbenflüssigkeit aus und sind also noch nicht empfängnisfähig. Die Protandrie der Blüten ist deutlich, aber nicht so weit ausgeprägt, dass spontane Selbstbestäubung unmöglich würde. Denn wenn der grösste Teil der Staubblätter die Antheren geöffnet hat, das Stäuben also auch auf die inneren Staubblätter übergegangen ist, so strecken sich die Pistillspitzen gerade aus und ihre Narben werden funktionsfähig. Dabei befinden sie sich in so unmittelbarer Nähe der Antheren der inneren Staubblätter, dass sie sich leicht an ihnen mit Pollen behaften können. Die Blüten wurden reichlich von Honigbienen, sehr eifrig von einer kleineren Apide und auch von einer Wespe besucht, welche sämtlich infolge der Protandrie der Blüten vorzugsweise Fremdbestäubung vollzogen.

17. *Dentaria digitata* LAM. Die grossen Blüten stehen aufrecht oder schräg aufwärts gerichtet, bilden sehr ansehnliche Blütenstände und haben einen schwachen feinen Duft. Auf dem Monte Baldo am 2. Juni 1898 untersuchte Exemplare zeigten an den Blüten

folgende Grössenverhältnisse. Die aufrechten grünen, violett überlaufenen Kelchblätter schliessen mit den Seitenrändern nicht völlig zusammen, sind 7 mm lang, $4^1/_2$ mm breit. Die 19 mm langen Kronblätter haben 7 mm lange, aufrecht stehende Nägel, welche völlig die zwischen den oberen Teilen der Kelchblätter vorhandenen Spalten schliessen; die Platten sind 12 mm lang, 10 mm breit, helllila gefärbt mit dunkleren Adern und breiten sich horizontal auf einen Blütendurchmesser von 26 mm aus. Die Blüten sind schwach protogynisch; auf einem 8 mm hohen Pistill, dessen Fruchtknoten hellviolett und dessen Griffel grün gefärbt ist, steht die weissliche runde Narbe, die sogleich beim Aufgehen der Blüte entwickelt ist, währenddem die Antheren sich erst öffnen, wenn die Krone sich völlig ausgebreitet hat. Der ca. 5 mm weite Blüteneingang wird durch die Narbe und die um sie herum stehenden Antheren der 4 längeren Staubblätter fast ganz verschlossen. Die auf hellvioletten Filamenten stehenden Antheren sind grünlichgelb und öffnen sich, indem sich an ihrer Innenseite von der Spitze nach dem Grunde fortschreitend je 2 Längsrisse ausbilden, aus denen der weisslichgraue Pollen hervorquillt. Da die 4 längeren Staubblätter dieselbe Länge haben, wie das Pistill, und ihre Antheren sich in unmittelbarer Nähe der Narbe befinden, so vermitteln sie regelmässig spontane Selbstbestäubung. Die Antheren der 2 kürzeren Staubblätter stehen unterhalb der Narbe, um 2—3 mm tiefer als die der 4 längeren, und springen ein wenig später auf, als diese. Auch nach dem Aufspringen bleiben die pollenbedeckten Seiten aller Antheren nach innen gewendet, doch drehen die 4 oberen sich später mit ihren geöffneten Seiten etwas gegeneinander und nach oben. Im Blütengrunde sind 2 reichlich absondernde grüne Nektarien vorhanden, welche sich als hufeisenförmige Wälle aussen und seitlich um die Basis der beiden kürzeren Staubblätter herumlegen. Sie entsprechen der Abbildung bei Velenovsky (Rostlin křižatych. 1883. Taf. I Fig. 31). Hildebrand dagegen (Pringsheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. 12 S. 12), der auch die Zugänge zum Nektar in den Blüten schildert und das Eintreten von spontaner Selbstbestäubung wegen der Stellung der geöffneten Seiten der 4 oberen Antheren beobachtet hat, fand die Nektarien (vgl. Taf. I Fig. 3) kleiner und ihre Absonderung nicht stark. — Im botanischen Garten zu Hohenheim gezogene Exemplare hatten grössere und lebhafter gefärbte Blüten; ihre Kelchblätter waren 9 mm lang, die Kronblätter 25 mm lang und oben 12 mm breit, mit 10 mm langen Nägeln, der Blüten-

durchmesser betrug ca. 35 mm, die Antheren waren lila gefärbt. Die Nektarien in diesen Blüten zogen sich ebenfalls hufeisenförmig an der Basis der 2 kürzeren Staubblätter herum, zeigten aber in der Mitte der Aussenseite eine Auskerbung und an den beiden Enden je einen dünnen Fortsatz, der sich seitlich noch an die Basis eines benachbarten längeren Staubblattes hin fortsetzte. In der Blüteneinrichtung stimmten im übrigen diese Exemplare mit den auf dem Monte Baldo untersuchten ganz überein.

18. *Dentaria bulbifera* L. (KNUTH II, 1, S. 92.) Die Blüten dieser Art unterscheiden sich von denen von *D. digitata* nicht nur durch ihre geringere Grösse, sondern auch durch andersartige gegenseitige Stellung der Geschlechtsorgane und durch andere Ausbildung der Nektarien. Die letzteren beschreibt HILDEBRAND (a. a. O. S. 22. Taf. I Fig. 19) folgendermassen: „Es sind hier 2 kleinere Saftdrüsen vorhanden, die am Grunde der langen Staubgefässpaare aussen sich befinden, und 2 grössere, stark ausscheidende, welche aussen am Grunde der hier rudimentären kurzen Staubgefässe stehen." Indessen herrscht in der Ausbildung der Nektarien bei dieser Art, wie es auch sonst bei den Cruciferen nicht selten zu beobachten ist, eine ziemlich grosse Veränderlichkeit; so zeigen sich z. B. auf den Abbildungen bei VELENOVSKY (a. a. O. Taf. I Fig. 36, 37) die 4 Nektarien durch schmale Verbindungsstücke zu einem zusammenhängenden Ringe vereinigt. An den Pflanzen, deren Blüten ich am 30. Mai 1891 in der Gegend von Urach (Schwäbische Alb) untersuchte, fand ich, ähnlich wie es HILDEBRAND angiebt, 4 dunkelgrüne Nektarien, nämlich 2 von polsterförmiger Gestalt an der Aussenseite der Basis der beiden kurzen Staubblätter und 2 breit zapfenförmige, schräg nach aufwärts gerichtete, welche aussen zwischen den Basen der beiden längeren Staubblattpaare standen; nur an den beiden ersteren war die Ausscheidung von Nektar wahrzunehmen. Die Blüten haben einen schwachen angenehmen Duft und sind homogam. Ihre grünlichen Kelchblätter, von denen die beiden äusseren, unter den secernierenden Nektarien stehenden, am Grunde etwas sackförmig erweitert sind, haben eine Länge von 5 mm und eine aufrechte Stellung. Die helllila gefärbten Platten der 4 Kronblätter breiten sich flach aus, der obere Blütendurchmesser beträgt etwa 20 mm, die Nägel der Kronblätter stehen aufrecht und sind ca. 10 mm lang. Beim Aufgehen der Blüte ist die Narbe entwickelt und öffnen sich die Antheren der 4 längeren Staubblätter, kurze Zeit nachher springen auch die der 2 kürzeren Staubblätter auf.

Die 4 erstgenannten Antheren stehen reichlich um 2 mm höher als die Narbe und befinden sich im Blüteneingange; sie wenden ihre aufgesprungene Seite anfangs nach innen, behalten aber nicht, wie HILDEBRAND angiebt, diese Stellung bei, sondern wenden sich allmählich in eine horizontale Lage um, wobei die mit Pollen bedeckte Seite nach oben dargeboten wird und die beiden Antherenenden etwas herabgebogen sind. Blüten, in denen die Antheren der 2 kurzen Staubblätter vollständig fehlgeschlagen sind, was HILDEBRAND beobachtete, fand ich nicht, vielmehr sind die Antheren der kurzen Staubblätter, die eine Länge von 5 mm haben, wohl entwickelt und stehen in der Höhe der Narbe, aber von ihr entfernt. Spontane Selbstbestäubung ist bei der Lage der oberen Antheren über der Narbe jedenfalls nicht ausgeschlossen, scheint aber bei der bekannten Unfruchtbarkeit der Pflanze an solchen Orten, wo den Blüten kein Insektenbesuch zu teil wird (hierüber näheres bei KERNER, Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 415), unwirksam zu sein. Ich fand an sonnigen Waldstellen die Blüten von 2 Pollen fressenden Fliegenarten und von Käfern (*Meligethes* und 1 Cerambycide) besucht; auch waren an einigen Exemplaren junge Früchte angesetzt.

19. *Lunaria rediviva* L. (KNUTH II, 1, S. 110.) Über die Blüten dieser Pflanze findet sich in KNUTH's Handbuch nur die Notiz, dass LOEW sie im botanischen Garten zu Berlin von der Honigbiene besucht sah. Aber schon SPRENGEL (Das entdeckte Geheimnis etc. S. 331) erwähnt die „2 Saftdrüsen, auf welchen die kürzeren Filamente stehen. Die beiden denselben gegenüberstehenden Kelchblätter sind daher unten höckericht, damit die Safttropfen Raum haben.“ VELENOVSKY (a. a. O. Taf. II Fig. 28 u. 29), und in einer etwas abweichenden Weise HILDEBRAND (a. a. O. Taf. I Fig. 6) bilden die Nektarien, welche die kürzeren Filamente vollständig umziehen und an deren Innenseite zu Zäpfchen verlängert sind, ab, und endlich DELPINO (Ulteriori osservazioni II, 2, S. 43) erwähnt den hyazinthenähnlichen Duft der Blüten. Ich fand denselben an dem natürlichen Standort der Pflanze (Umgebungen von Urach in der Schwäbischen Alb, 31. Mai 1891) stark und süsslich, sehr an den der Blüten von *Lonicera Caprifolium* erinnernd. Vermutlich wird daher wohl die Blüte den Besuch von Nachtschmetterlingen empfangen, worauf auch die weisse oder bläulichweisse Farbe der Krone hindeutet. Bei Tage wurden indessen die Blüten von Hummeln, einem Weissling *(Pieris Napi)* und ausserdem von zahlreichen, die Blütenteile zerfressenden Glanzkäfern (*Meligethes* sp.) besucht. Die kräftigen, fast fleischigen

Kelchblätter stehen aufrecht und schliessen seitlich fest aneinander, die flach ausgebreiteten Platten der Kronblätter sind mit dunkelblauen Adern gezeichnet. Die Blüten sind homogam, alle Antheren öffnen sich auf der nach innen gewendeten Seite und behalten diese Lage bei; die Narbe befindet sich anfangs unterhalb der 4 oberen Antheren, wird aber später (vielleicht erst nach erfolgter Befruchtung?) durch Streckung des Fruchtknotens emporgehoben, so dass sie zwischen jenen Antheren hindurchgeführt wird und endlich höher zu stehen kommt, als sie. Hierbei dürfte spontane Selbstbestäubung unvermeidlich eintreten. Die beiden Nektarien, welche ich übereinstimmend mit VELENOVSKY's Abbildung fand, sondern reichlichen Nektar aus.

20. *Arabis arenosa* SCOP. (KNUTH II, 1, S. 88.) Auch bei dieser Crucifere variiert die Ausbildung der Nektarien. Von SPRENGEL (a. a. O. S. 331 unter *Sisymbrium arenosum*) werden 4 Saftdrüsen angegeben, 2 zwischen den kürzeren Filamenten und dem Fruchtknoten, welche einen grösseren Safttropfen absondern, und 2 zwischen den längeren Filamenten und dem Kelch, welche einen kleineren Safttropfen absondern. Aus der Abbildung VELENOVSKY's (a. a. O. Taf. II Fig. 8) ist dagegen zu ersehen, dass in den von ihm untersuchten Blüten jedes kürzere Staubblatt an einer Basis fast ringsum von einem wallartigen Nektarium umzogen war, welches nur auf der Innenseite eine Unterbrechung und auf der Aussenseite eine tiefe Einkerbung zeigte; an der Basis der Aussenseite jedes längeren Staubblattpaares fand er 2 kleine, dicht nebeneinanderstehende Nektarien, welche durch eine dünne Verbindung mit dem oberen Teile des grossen Nektariums zusammenhingen. Meine Beobachtungen, die ich am 31. Mai 1891 in der Umgebung von Urach machte, weichen von beiden vorher erwähnten ab. Hier war jedes der beiden kurzen Filamente an seiner Basis von einem reichlich secernierenden dunkelgrünen Wulst umzogen, der aber an der Aussenseite des Filamentes unterbrochen und an seinen beiden nach aussen gerichteten Enden in Ecken ausgezogen war, welche zwischen der Basis des kurzen und der benachbarten langen Staubblätter standen. Ferner befand sich aussen zwischen den Basen jedes längeren Staubblattpaares eine dunkelgrüne warzenförmige Drüse, an welcher keine Nektarabsonderung zu bemerken war. Die Blüten sind schwach protogynisch. Ihre hellgrünen Kelchblätter stehen aufrecht und sind ca. 3 mm lang, die beiden äusseren am Grunde sackig; die Kronblätter sind weiss oder helllila gefärbt und breiten ihre Platten flach

aus. Der obere Blütendurchmesser beträgt meistens ungefähr 8 mm, doch kommen auch kleinere Blüten vor. Nicht lange nach dem Aufgehen der Blüte öffnen sich die Antheren an ihrer Innenseite; die der 4 längeren Staubblätter stehen ungefähr mit ihrer Mitte in der Höhe der Narbe, der sie dauernd die mit Pollen bedeckte Seite zuwenden; jedoch sind sie seitlich von ihr entfernt und biegen sich mit ihrem oberen Ende etwas nach aussen ab. Die ca. 3 mm langen äusseren Staubblätter stellen ihre Antheren in den Blüteneingang, ungefähr 1 mm tiefer als die 4 andern. Den wohlriechenden Blüten wird ziemlich reichlicher Insektenbesuch zu teil, der von Knuth aufgezählt wird; ich fand an dem angegebenen Standort die Blüten nur von grossen Mengen von *Meligethes* besucht, die wohl Bestäubung gelegentlich vollziehen können, aber durch Zerfressen der Blütenteile überwiegend Schaden anrichten.

21. *Capparis spinosa* L. Über die Bestäubungseinrichtung dieser Pflanze existieren nur einige kurze Bemerkungen von Delpino. Derselbe nennt (Sugli apparecchi della fecondazione etc., übersetzt von Hildebrand in Bot. Zeitung 1867, S. 283) die Gattungen *Capparis*, *Cleome* und *Polanisia* protandrisch; der Nektarapparat sei verschieden ausgebildet, und die Nektarausscheidung finde sowohl an den jungen, als an den älteren Blüten statt. In seinen Ulteriori osservazioni etc. (II, 2, p. 97) sagt Delpino: „In den Blüten von *Capparis acuminata* (Autor?) bildet sich eine ansehnliche Nektardrüse in dem Zwischenraum zwischen den 2 oberen Kronblättern und dem oberen Kelchblatte aus. Einige andere Capparideen zeigen eine ähnliche Anordnung.“ In seiner Liste der protandrischen Pflanzen (a. a. O. S. 159 ff.) führt Delpino die Gattung *Capparis* nicht an. Auf seine zuerst angeführte Bemerkung geht ohne Zweifel die Notiz bei Knuth (Handbuch II, 1, S. 131) zurück, der aber aus protandrischen Arten von *Capparis* etc. durch ein Versehen kleistogame gemacht hat.

Die Blüteneinrichtung von *Capparis spinosa*, welche ich am Comersee, am Gardasee und in Rom untersuchen konnte, bietet so viele Eigentümlichkeiten dar, dass sie einer eingehenderen Beschreibung wert ist. Die grossen einzeln stehenden Blüten sind auf meistens aufwärts gekrümmten Stielen ziemlich vertikal oder schräg nach oben gerichtet und fallen schon von weitem in die Augen. Sie bleiben nur während eines Tages geöffnet und haben einen feinen und zarten Duft nach Rosen oder Vanille. In der Gestalt und Lage der Blütenorgane spricht sich eine leichte Zygomorphie aus. Die

4 Kelchblätter sind grün, mehr oder weniger rötlich überlaufen und etwa 20 mm lang; sie breiten sich annähernd in eine Ebene aus und haben eine kahnförmig vertiefte Gestalt. Das in der Blüte oben stehende Kelchblatt ist am breitesten und am stärksten vertieft, das ihm gegenüberstehende vordere ist etwas weniger breit und tief, und am wenigsten sind dies die beiden seitlichen, welche untereinander gleich sind. Mit den Kelchblättern wechseln die 4 weissen Kronblätter ab, welche sich weit auseinander breiten; ihre Grösse und deshalb auch der Durchmesser der geöffneten Blüte unterliegen ziemlichen Schwankungen: bei Tremezzo am Comersee fand ich (am 26. August 1894) die Kronblätter 35—40 mm lang und 28—30 mm breit, während die in Rom auf dem Palatin am 25. September 1899 gemessenen nur eine Länge von 28—30 mm und eine grösste Breite von 23 mm hatten. Auch die Kronblätter sind untereinander nicht ganz gleich, sondern die 2 oberen in ihrer unteren Hälfte fest miteinander verbunden, und dort an der einander zugewendeten Seite in ihrer Längshälfte grün gefärbt, während die beiden unteren ganz frei und ganz weiss sind. Die beiden oberen Kronblätter liegen dicht in das obere Kelchblatt hineingedrückt, ihre einander zugekehrten Längsränder sind nach unten fleischig verdickt, aufwärts umgebogen und dicht aneinander gelegt; ihre Verbindung wird noch dadurch befestigt, dass die an den Rändern stehenden Haare eng miteinander verwoben sind, und so bilden diese beiden Kronblätter zusammen eine weisse, unten mit einem grossen grünen Fleck gezeichnete, halbkugelig vertiefte Schale, welche sich dicht in das kahnförmige obere Kelchblatt hineinlegt. Zwischen den Basen dieser beiden Kronblätter und dem dahinter stehenden Kelchblatt befindet sich ein Nektarium, welches wegen des festen Zusammenschlusses der Kronblätter an ihrem Grunde beim Hineinsehen in die Blüte gar nicht bemerkbar und vom Blüteninnern aus auch nicht zugänglich ist. Dasselbe ist von weisser Farbe und dreieckiger Gestalt, etwa $2^1/_2$ mm breit und 3 mm hoch, und sondert reichlichen Nektar ab, welcher sich in der Basis des oberen Kelchblattes ansammelt, und zu welchem es nur einen engen Zugang giebt, nämlich die Rinne, welche von den aneinander liegenden dicken Basen der 2 oberen Kronblätter gebildet wird. Die heraufgebogenen Ränder derselben liegen nach dem Blüteninnern zu dicht aneinander, weichen aber auf ihrer hinteren, dem Kelchblatt zugewendeten Seite so auseinander, dass hier eine nach hinten offene, ca. 10 mm lange Längsrinne entsteht, die von dem dicht dahinter liegenden Kelchblatt zu

einem engen Kanal geschlossen wird, der unten am Nektarium endet und an der Hinterseite der beiden oberen Kronblätter seinen Eingang hat. Durch diesen Kanal ist der Nektar nur für langrüsselige Insekten, insbesondere für Schmetterlinge zugänglich. In der vollständig geöffneten Blüte haben die sehr zahlreichen Staubblätter gewöhnlich Filamente, welche gerade ausgestreckt sind und das Pistill rings umgeben, oder die bogenförmig so aufsteigen, dass ihr oberes, die hellviolette Anthere tragendes Ende senkrecht aufgerichtet ist; die Filamente sind weiss, am oberen Ende hellviolett gefärbt, ihre Länge betrug an den kleineren in Rom untersuchten Blüten ca. 35 mm, bei den grösseren Blüten von Tremezzo ca. 45 mm. Die Antheren öffnen sich auf ihrer Innenseite, indem sie dabei grauen Pollen entlassen, doch stellen sie sich später auf dem Filamentende ziemlich horizontal und wenden ihre konvex gekrümmte, geöffnete Seite nach oben. Das Pistill ist grün, an der Spitze violett überlaufen, hat eine Länge von $4^1/_2$—6 mm und steht auf einem Stiele, welcher ungefähr dieselbe Länge hat, wie die Staubblätter; an den Exemplaren vom Comersee war der Fruchtknotenstiel gerade, und das Pistill überragte deshalb die Antheren, bei den römischen Pflanzen dagegen zeigte der Fruchtknotenstiel eine S-förmige Biegung und das Pistill stand ungefähr in der Höhe der Antheren schräg aus der Blüte hervor; es trägt an seiner Spitze auf einem fast unmerklichen Griffel eine kleine runde schwarzviolette Narbe. Ich fand die letztere immer schon beim Aufgehen der Blüte entwickelt, auch von Anfang an frei gelegt und zugänglich; dass Pistill wird jetzt dicht von den Staubblättern umgeben, deren Filamente mannigfach verbogen, deren Antheren aber sämtlich noch geschlossen sind; erst wenn die Kronblätter sich ausgebreitet haben, strecken sich die Filamente gerade, und die Antheren öffnen sich. Die von mir untersuchten Blüten sind also schwach protogynisch; Protandrie, wie sie Delpino für die Gattung *Capparis* angiebt, fand ich bei *C. spinosa* nicht. Bei eintretendem Insektenbesuch wird Fremdbestäubung durch diese schwache Protogynie, an den Pflanzen mit über die Staubblätter hervorragendem Pistill auch durch die Stellung der Narbe begünstigt; spontane Selbstbestäubung kann, da die Antheren von der Narbe entfernt sind, nur beim Verwelken der Blüten eintreten, wenn die schlaff gewordenen Staubblätter ihre Antheren mit der Narbe in Berührung bringen. Es wurde den Blüten in Rom (Trastevere am 5. Oktober 1899) Besuch von Weisslingen zu teil, und bei Tremezzo bemerkte ich an mehreren Blüten, in denen wegen der hervorragenden Stellung der

Narbe spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen war, dass die Narben mit Pollen belegt waren, also Insektenbesuch stattgefunden haben musste.

Einige von den Sträuchern auf dem Palatin in Rom trugen lauter männliche Blüten, in denen das Gynaeceum schon beim Aufblühen verwelkt und verkümmert war und eine gelbe Färbung zeigte: das Pistill war $3^1/_2$ mm, sein Stiel nur 5 mm lang.

22. Die Gattung *Saxifraga* L. (Knuth II, 1, S. 442—453) zeigt Blüten, welche abgesehen von der bald höheren, bald tieferen Stellung des Fruchtknotens in ihrem allgemeinen Bau untereinander sehr übereinstimmen, sich aber durch ihre Grösse und Färbung bedeutend unterscheiden. Mit Ausnahme der rot blühenden Arten zeigen alle dem deutschen Florengebiete angehörenden ganz offen liegenden, von der Basis des Fruchtknotens oder von einem im Blütengrunde befindlichen Ringe abgesonderten Nektar und sind der Bestäubung durch Fliegen und andere kurzrüsselige Insekten angepasst; bei den rot blühenden Arten aus der Verwandtschaft von *S. oppositifolia* L. ist der Nektar tiefer geborgen und wird von Schmetterlingen ausgebeutet. Besonders interessant sind die *Saxifraga*-Arten dadurch, dass die meist sehr stark ausgeprägte Dichogamie der Blüten zwar vorwiegend als Protandrie, andererseits aber auch als Protogynie auftritt; ein Teil der Arten zeigt auch ein Schwanken zwischen Homo- und Dichogamie. In der Artenbegrenzung von Fiek in Koch's Synopsis, 3. Aufl. (S. 966—992), gehören dem deutschen Florengebiet 46 Arten von *Saxifraga* an, und von 42 derselben ist jetzt, wenn die im folgenden mitgeteilten neuen Beobachtungen, die sich auf 19 Arten beziehen, mit in Rechnung gestellt werden, die Blüteneinrichtung bekannt; nur *S. Hostii* Tausch, *S. Vandellii* Sternb., *S. macropetala* Kerner und *S. hypnoides* L. sind noch nicht untersucht. Unter den genannten 42 Arten befinden sich 26 protandrische, 7 protogynische und 9 solche, deren Blüten zwischen Protogynie, Homogamie und Protandrie schwanken. Dabei verhalten sich nahe miteinander verwandte Formenkreise in dieser Hinsicht bald übereinstimmend, bald weichen morphologisch einander sehr nahe stehende Arten, und selbst Varietäten einer und derselben Art von einander ab.

So sind innerhalb der Gruppe *Euaizoonia* Schott alle untersuchten weiss blühenden Arten und ebenso auch die gelb blühende *S. mutata* L. ausgeprägt protandrisch. Die letztgenannte Art ist auf ihre Blüteneinrichtung von Stadler untersucht worden und erhält

reichlichen Besuch von Honigbienen; über die Bestäubungsverhältnisse der weiss blühenden Arten *S. Aizoon* Jacq. und *S. Cotyledon* L. sind wir durch Sprengel, H. Müller, Warming, Lindman und Briquet unterrichtet.

S. altissima Kerner und *S. crustata* Vest zeigen ganz ähnliche Blütenverhältnisse wie *S. Aizoon.* Die erstere Art, Ende Mai 1896 im botanischen Garten zu Hohenheim beobachtet, hat sehr reichblütige Inflorescenzen, die sich bis zu 60 cm Höhe erheben. Die weissen, mit kleinen dunkelroten Punkten gezierten Kornblätter wachsen während des Blühens noch bedeutend heran, so dass der Durchmesser der jungen Blüten etwa 14, der der ausgewachsenen aber 20 mm beträgt. Das Wachsen der Kronblätter während der Anthese beschränkt sich also nicht, wie H. Müller (Alpenblumen, S. 110) annahm, auf die protogynischen *Saxifraga*-Arten, und damit wird auch die von Müller aus seiner Annahme gezogene Folgerung, dass durch dieses Verhalten der Blüten die für die Kreuzung der Blumen geeignete Reihenfolge der Besuche eines und desselben Insektes wesentlich begünstigt werde, unzutreffend. Das Abblühen erst des äusseren, später des inneren Staubblattkreises erfolgt, wie bei *S. Aizoon*, in der Weise, dass die anfangs kurzen, weit nach aussen abgespreizten Filamente einzeln nacheinander sich strecken, sich gegen die Blütenmitte krümmen, wo die Anthere sich öffnet, und sich nach dem Verstäuben so weit als möglich nach aussen zurücklegen. Nach dem Abblühen sämtlicher Staubblätter erst wachsen die 2 Griffel heran, spreizen sich auseinander und entwickeln die weisslichen Narben; es kann also spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden. Nektar wird von dem gelbgefärbten Blütengrunde abgesondert. Antheren und Pollen sind gelb.

S. crustata Vest, von mir ebenfalls im Hohenheimer botanischen Garten Mitte Mai 1893 beobachtet, zeigt dieselbe Blüteneinrichtung wie *S. altissima*, nur sind die Blütenstände weniger gross und reichblütig, und die Kronblätter, die eine rein weisse Farbe haben, sind kleiner, wachsen auch während des Blühens nicht merklich, so dass der obere Blütendurchmesser nur 11 mm beträgt. Der männliche Zustand der Blüte dauerte 5 Tage, worauf noch einige Tage des weiblichen Zustandes folgten. Am Ende des Blühens biegen sich alle Staublätter noch einmal nach der Blütenmitte zusammen, hierbei kommen einige vertrocknete Antheren mit den Narben in Berührung, und spontane Selbstbestäubung ist nicht ausgeschlossen, wenn in der langen Blütezeit noch keine Belegung

der Narben mit fremdem Pollen stattgefunden haben sollte. Ein solches Zusammenneigen der Staubblätter am Schluss der Anthese habe ich übrigens auch bei *S. Aizoon* an Gartenexemplaren bemerkt.

Die Gruppe *Kabschia* ENGLER enthält zwergige Arten, deren Blütenstengel nur 1—7 weisse Blüten tragen. Nach ihrer Blüteneinrichtung zerfallen sie in protogynische, nämlich *S. Burseriana* L., *S. Tombeanensis* BOISS., *S. diapensioides* BELL. (und *S. Vandellii* STERNB.?), und in die protandrischen *S. caesia* L. und *S. squarrosa* SIEB.

S. Burseriana L., von der ich von SÜNDERMANN in Lindau bezogene Pflanzen im April 1892 und März 1896 beobachtete, zeigte in ihrer Blüteneinrichtung hier einige Abweichungen gegenüber der von KERNER (Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 194; 1. Aufl. II, S. 335) gegebenen Schilderung. Nach letzterer haben die protogynischen Blüten eine Blütedauer von 12 Tagen: bald nach dem Aufgehen der Blüte entwickeln sich in der gewöhnlichen Weise die äusseren, dann die inneren Staubblätter, indem sich ihre Antheren in die Höhe der Narben stellen, ohne diese zu berühren. Erst nach etwa einer Woche bewegen sich, wenn Insektenbesuch ausgeblieben ist, die Staubblätter sämtlich oder teilweise gegen die noch empfängnisfähigen Narben und bestäuben sie. Dagegen fand ich, dass die völlig herangewachsenen Staubblätter die Narben um etwa 2 mm überragen, so dass Pollen auf die letzteren leicht von selbst herabfallen kann; in den älteren Blüten war spontane Selbstbestäubung nicht mehr möglich, weil die Narben ungefähr zu der Zeit, wenn die 5 inneren Staubblätter ihre Antheren zu öffnen beginnen, verwelken und die beiden Griffel sich zusammenlegen. Die Blüten, deren weisse, rundlich-eiförmige Kronblätter sich auf einen oberen Durchmesser von 17 mm ausbreiten, wurden im hiesigen botanischen Garten von Fliegen und kleinen Apiden besucht.

S. Tombeanensis BOISS., ebenfalls von SÜNDERMANN bezogen und vom 11.—15. März 1899 beobachtet, ist protogynisch und hat eine lange Blütendauer, doch währt der weibliche Zustand nur ungefähr einen Tag. Der Kelch ist hellgrün und nebst dem Blütenstengel und den an ihm sitzenden Blättern mit rotköpfigen Drüsenhaaren besetzt, wie dies auch bei *S. Burseriana* und *S. diapensioides* der Fall ist. Die Kelchzipfel stehen ziemlich aufrecht, die verkehrt-eiförmigen, am Grunde keiligen Kronblätter sind 10 mm lang, gegen ihr oberes Ende 7 mm breit, von weisser Farbe, nur gegen den Grund mit einigen hellgrünlichen, wenig in die Augen fallenden Adern. Beim Aufgehen der Blüte sind die beiden weissen Narben

auseinander gebreitet und vollständig entwickelt, die gelben Antheren noch sämtlich geschlossen. Am Tage nach dem Aufblühen öffnet das erste Staubblatt des äusseren Kreises seine Anthere, die sich ringsum mit goldgelbem Pollen bedeckt; am 5. Tage nach der Öffnung der Blüte waren alle Antheren geöffnet, aber schon ehe die Staubblätter des inneren Kreises sämtlich stäuben, vertrocknen die Narben.

S. diapensioides Bell., von Sündermann bezogen, wurde von mir Mitte Mai 1894 untersucht. Die Blüteneinrichtung ist ganz ähnlich wie bei den beiden vorhergehenden Arten, doch dauerte der anfängliche weibliche Zustand mehrere Tage, obgleich heisses und sonniges Wetter herrschte. Die weissen Kronblätter sind etwas nach hinten zurückgebogen, so dass der obere Blütendurchmesser kaum 10 mm beträgt. In den ersten Tagen des Blühens befinden sich die Narben in der Höhe des Blüteneinganges, während die gelben geschlossenen Antheren auf sehr kurzen Filamenten im Blütengrunde stehen. Da die entwickelten Staubblätter sich nicht nach der Blütenmitte hinüberbiegen, sondern die Antheren von den Narben entfernt bleiben, so kann spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden. Die Narben vertrocknen bevor die letzten Antheren sich geöffnet haben.

S. caesia L., deren Blüteneinrichtung schon von H. Müller beschrieben wurde, und *S. squarrosa* Sieb., die ich zu Anfang Juli 1893 und 1896 im Hohenheimer botanischen Garten beobachtete, sind ausgeprägt protandrisch. Die Einrichtung der Blüten bei der letztgenannten Art stimmt ganz mit der von *S. caesia* überein: die weissen, nicht gezeichneten Kronblätter breiten sich so aus, dass der Blütendurchmesser 9 mm beträgt.

Von der Gruppe *Porphyrion* Tausch, deren Arten purpurne oder rotviolette Blüten haben, war bisher nur *S. oppositifolia* L., und zwar von Axell, Ricca, H. Müller, A. Schulz, Warming, Lindman und Ekstam, untersucht worden. Bei dieser Art ist die Nektarbergung in den Blüten eine tiefere, als bei den übrigen Gruppen, und hierin, wie in der Blütenfarbe liegt der Grund, warum die Blüten besonders von Schmetterlingen besucht werden. In der Dichogamie treten hier Schwankungen auf, jedoch so, dass Protogynie das häufigste Vorkommnis zu sein scheint: so wurden die Blüten von Müller in der Schweiz, von Schulz in Tirol, von Lindman in Norwegen und von Warming in Grönland gefunden, dagegen beobachtete sie Ricca in den Alpen als homogam, Axell als schwach protandrisch, Ekstam auf Nowaja Semlja als protandrisch.

S. retusa Gou. und *S. biflora* All., mit *S. oppositifolia* nahe verwandt, sind ausgeprägt protogynisch mit langlebigen Narben. *S. retusa* (von Sündermann bezogen und Ende März 1898 beobachtet) hat grüne, ziemlich aufrechtstehende Kelchzipfel und 5 purpurrote Kronblätter. Diese haben einen dünnen Nagel von 2 mm Länge und eine $3\frac{1}{2}$ mm lange, 2 mm breite, spitze Platte; sie breiten sich so weit auseinander, dass der Blütendurchmesser 8—10 mm beträgt. Die Filamente sind rosenrot, die Antheren vor dem Aufblühen bräunlichrot, Pistille und Narben purpurn, die Nektarabsonderung im Grunde der Blüte reichlich. Im weiblichen Zustande ragen die beiden Narben, dicht nebeneinander stehend, ein wenig über die Antheren empor, später werden sie von den stäubenden Staubblättern um etwa 3 mm überragt, aber die geöffneten, mit orangerotem Pollen ringsum bedeckten Antheren bleiben seitlich von den Narben entfernt. Erst am Schluss des Blühens richten sich sämtliche Staubblätter so in die Höhe, dass ihre Antheren über die Narben zu stehen kommen, und diese von herabfallendem Pollen getroffen werden können.

S. biflora All. zeigt eine ganz ähnliche Blüteneinrichtung, die ich am 22. August 1895 am Hochgrätli im Avers (Graubünden) beobachtete. Kronblätter, Filamente und Griffel sind dunkelrot gefärbt, die Narben gelb, die Antheren vor dem Aufspringen schwarz oder schwarzpurpurn. Bei dieser Art stehen die geöffneten und mit rotgelbem Pollen bedeckten Antheren während des zwitterigen Stadiums in derselben Höhe mit den Narben, jedoch seitlich von ihnen entfernt; beim Schluss des Blühens werden sie von den sich herüberneigenden Filamenten gegen die Narben gedrückt und vollziehen, wenn sie noch Pollen enthalten, spontane Selbstbestäubung, da die Narben beim Verwelken der Antheren noch frisch sind.

Die 4. Gruppe, *Trachyphyllum* Gaud., umfasst lauter Arten mit sehr ausgeprägter Protandrie, nämlich die citronengelb bis lebhaft rot orange blühende *S. aizoides* L., deren Blüteneinrichtung von H. Müller und anderen beobachtet worden ist, ferner die weissblühenden *S. aspera* L., *S. bryoides* L. und *S. tenella* Wulf. Die beiden erstgenannten haben weisse, mit gelben Punkten gezeichnete Kronblätter und stimmen nach der Schilderung von H. Müller in Grösse, Gestalt und Bestäubungseinrichtung der Blüten miteinander überein.

S. tenella Wulf. schliesst sich, wie die Ende Mai 1892 im botanischen Garten zu Hohenheim untersuchten Pflanzen ergaben,

an die vorher genannten sehr nahe an, indem sie eine so stark protandrische Einrichtung zeigt, dass spontane Selbstbestäubung verhindert ist. Das Abblühen der Staubblätter und die Entwickelung der beiden Narben nach dem Abfallen sämtlicher Antheren vollzieht sich wie bei den nächstverwandten Arten. Doch haben die aufrecht stehenden Blüten weisse Kronblätter, welche nicht punktiert, sondern von 3 grünlichen vertieften Längsadern durchzogen sind, die sich am Grunde zu einem Fleck vereinigen; anfangs sind die Kronblätter derartig schräg in die Höhe gerichtet, dass der obere Blütendurchmesser nur 5—6 mm beträgt, später breiten sie sich weiter aus, so dass er 9 mm erreicht; die Blüten sind daher im weiblichen Zustande etwas augenfälliger als im männlichen.

Die 5. Gruppe, *Dactyloides* TAUSCH, enthält 10 der deutschen Flora angehörige Arten, von denen 5 protandrisch, 2 protogynisch, 2 zwischen Homo- und Dichogamie schwankend sind, während von einer die Blüteneinrichtung noch nicht untersucht ist. Von den 5 protandrischen Arten sind *S. aphylla* STERNB. und *S. exarata* VILL. von H. MÜLLER beschrieben worden; die 3 übrigen sind folgende:

S. sedoides L., beobachtet auf der Roten Erde am Schlern 17. August 1891. Trotzdem die Blüten klein sind und auch durch ihre Färbung nur wenig in die Augen fallen, haben sie eine so ausgeprägt protandrische Einrichtung, dass spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden kann. Der Blütendurchmesser beträgt ca. 7 mm, die 2—$2^1/_2$ mm langen, lanzettlichen, weisslich gefärbten Kronblätter sind seitlich so weit von einander entfernt, dass die grünen Kelchzipfel von innen ganz sichtbar werden. Im ersten Blütenstadium entwickeln sich in der gewöhnlichen Weise nacheinander die Staubblätter des äusseren und inneren Kreises unter Hinüberbiegen gegen die Blütenmitte während des Stäubens und Zurückbiegen nach demselben; erst nach dem Abblühen aller Staubblätter und nach dem Abfallen ihrer Antheren entwickeln sich die Narben. Auch die Nektarabsonderung erfolgt wie gewöhnlich. Nach dem Verblühen färbt sich der Fruchtknoten nebst den bleibenden Griffeln rot.

S. planifolia SCOP., untersucht am Hochgrätli im Avers (Graubünden) am 22. August 1895, teilt mit *S. sedoides* die Unscheinbarkeit der Blüten ebenso, wie die ausgeprägte Protandrie. Die weissen, am Grunde gelblichen, oder im ganzen hellgelblichen Kronblätter sind 3—4 mm lang, $2^1/_2$ mm breit, und legen sich schräg nach aufwärts auseinander, so dass der Blütendurchmesser 5—7 mm beträgt. Die Filamente sind hellgelb, Antheren und Pollen

goldgelb gefärbt, die Kelchzipfel 2 mm lang, $1^1/_2$ mm breit, die Nektarabsonderung reichlich. Kelch, Stengel und Blätter sind mit Drüsenhaaren besetzt. Im Averser Thal (Capettawald bei Cresta) konnte ich am 19. August 1895 auch *S. citrina* Heg. untersuchen, welche als Varietät von *S. planifolia* Scop., oder gewöhnlich als Bastard von dieser und *S. aphylla* angesehen wird. Sie stimmte in der protandrischen Einrichtung mit der Hauptart überein, hatte aber einen Blütendurchmesser von 7—8 mm und hellgelbe Kronblätter, die mit 3 Adern versehen, von verkehrteiförmiger Gestalt, an der Spitze etwas ausgerandet, 4 mm lang und 3 mm breit waren.

S. pedemontana All. Die Blüten, deren Einrichtung Anfang Mai 1898 an Exemplaren untersucht wurde, welche von Sündermann in Lindau bezogen waren, haben grosse Ähnlichkeit mit denen von *S. decipiens* Ehrh., sind jedoch etwas kleiner. Sie zeigen dieselbe ausgeprägte Protandrie, wie zahlreiche andere Arten, mit den entsprechenden Bewegungen der Staubblätter und ohne die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Die weissen, mit 3 grünlichen Längsadern versehenen Kronblätter breiten sich auf einen Blütendurchmesser von 11 mm auseinander; die Antheren sind goldgelb, die Narben grünlichweiss.

Die beiden protogynischen Arten aus der Gruppe *Dactyloides* sind *S. androsacea* L. und *S. Seguieri* Spr., deren Blüteneinrichtung durch die Untersuchungen von H. Müller bekannt geworden ist; zwischen Homogamie und Dichogamie schwankend sind *S. moschata* Wulf. und *S. decipiens* Ehrh., welche letztere von Warming in mehreren arktischen Gegenden untersucht und bald schwach protandrisch, bald homogam und auch protogynisch befunden worden ist. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei *S. moschata* Wulf., wenn man diese Art im weiteren Sinne auffasst. Alsdann umschliesst sie verschiedene Varietäten, welche sich hinsichtlich der Ausbildung der Dichogamie von einander unterscheiden. Die Hauptart ist nach H. Müller's Schilderung so ausgeprägt protogynisch, dass spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist, und steht hierdurch in einem merkwürdigen Gegensatze zu der nahe verwandten, aber sehr stark protandrischen *S. exarata* Vill. Von den zahlreichen, allerdings auch vielfach für Arten angesehenen Varietäten von *S. moschata* habe ich var. *pygmaea* Haw. und var. *atropurpurea* Sternb. untersucht, und beide ausgezeichnet protandrisch, mit der gewöhnlichen Einrichtung protandrischer *Saxifraga*-Arten gefunden. *S. atropurpurea* Sternb., die ich im April 1893 im Hohenheimer botanischen

Garten beobachtete, zeichnet sich durch die schöne purpurrote Farbe der Kronblätter aus; dagegen sind die Blüten von *S. pygmaea* Haw. (Capettawald bei Avers-Cresta, 19. August 1895) sehr unscheinbar. Sie bilden zehnstrahlige Sterne von grünlicher Farbe und einem Durchmesser von ca. 8 mm, indem die 5 wenig über 1 mm breiten und 2 mm langen grünen Kelchblätter und die mit ihnen abwechselnden, eben so breiten, aber 3 mm langen Kronblätter, welche hellgelblich gefärbt sind, sich ziemlich flach auseinanderbreiten. Spontane Selbstbestäubung findet nicht statt.

Die 6. Gruppe, *Robertsonia* Haw., besteht aus den drei protandrischen Arten *S. umbrosa* L., *S. cuneifolia* L. und *S. Geum* L. Die Protandrie der erstgenannten Art lässt sich aus den Abbildungen Sprengel's (a. a. O. Taf. XXII Fig. 1 und 2) erkennen; genauer beschrieben ist sie nicht. *S. cuneifolia* L. ist in ihrer stark protandrischen, die spontane Selbstbestäubung ausschliessenden Blüteneinrichtung von Delpino (Ulter. osservaz. I, 2, p. 117; II, 2, p. 161) und von mir geschildert worden. Über *S. Geum* L. liegt nur eine kurze, die Protandrie kennzeichnende Bemerkung von Kerner (Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 257) vor, jedoch verdient die Blüteneinrichtung eine etwas genauere Beschreibung, wie sie im folgenden nach Pflanzen des botanischen Gartens in Hohenheim (Mai 1892) entworfen ist. Die Blüten sind durch ihre senkrecht oder schräg nach abwärts hängende Stellung und die damit zusammenhängende abweichende Lage der Blütenorgane gegeneinander auffallend. Die roten drüsigen Kelchzipfel sind nach hinten zurückgeschlagen, die 5 (bisweilen 6) Kronblätter sind verkehrteiförmig, 4—5 mm lang, von weisser Farbe, am Grunde mit gelben, in der oberen Hälfte mit roten, zahlreichen Punkten geziert; sie breiten sich in gleichen seitlichen Abständen zu einem Stern von 10 mm Durchmesser aus. Die beim Aufgehen der Blüte weit nach aussen abgespreizten Staubblätter richten sich dann einzeln gegen die Blütenmitte auf, ihre hellroten Antheren öffnen sich und bedecken sich ringsum mit ziegelrotem Pollen. Nach dem Verstäuben fallen die Antheren ab, und die rötlichweissen Filamente legen sich ganz weit nach aussen zurück, so dass die vor den Kronblättern stehenden diese berühren, die vor den Kelchzipfeln stehenden sich zwischen den Kronblättern hindurch schräg nach der Hinterseite der Blüte biegen. Die weissen Narben entwickeln sich zwar noch während des Stäubens der letzten Staubblätter, aber da sie von deren Antheren etwa 5 mm weit entfernt sind, so kann bei der Stellung der Blüten spontane Selbstbestäubung nicht eintreten.

Das Pistill, welches während des weiblichen Blütenstadiums zu einer Höhe von 5 mm herangewachsen ist, hat eine rosenrote, gegen die Spitze hellere Farbe, und sondert an seiner drüsigen Basis Nektar aus.

Von den in der 7. Gruppe, *Boraphila* ENGL., stehenden 4 Arten besitzen 3 solche Blüten, welche zwischen Homogamie und Dichogamie schwanken, nämlich die arktisch-alpinen *S. stellaris* L. und *S. hieraciifolia* W. K., und die arktische *S. nivalis* L. Von H. MÜLLER, WARMING, A. SCHULZ, LINDMAN und EKSTAM ist *S. stellaris* untersucht worden, und diese Art zeigte sich protandrisch in den Alpen und auf Nowaja Semlja, protandrisch und homogam an getrennten Standorten in Schweden und Norwegen, ausserdem auch noch protogynisch in Grönland. *S. hieraciifolia* W. K. kann sich nach KERNER und WARMING selbst bestäuben und ist nach EKSTAM auf Nowaja Semlja stark protandrisch, nach WARMING in Grönland homogam oder schwach protandrisch. Endlich *S. nivalis* L., die von AXELL, WARMING, LINDMAN und EKSTAM untersucht wurde, schwankt von Protandrie durch Homogamie bis zu schwacher Protogynie.

Die vierte Art dieser Gruppe ist *S. Engleri* DALLA TORRE, die der *S. stellaris* sehr nahe verwandt ist und häufig, und wohl auch mit Recht, als Varietät (var. *robusta* ENGL.) zu dieser gestellt wird. Ich beobachtete sie am 2. September 1895 im Avers (Graubünden) und fand sie in derselben Weise protandrisch, wie *S. stellaris* in den Alpen. Die Blüten sind (wie die ganze Pflanze) ansehnlicher als bei *S. stellaris* und zeigen eine recht auffallende Zygomorphie der Krone. Es sind nämlich von den 5 in der Regel vorhandenen Kronblättern 2 nebeneinander stehende etwas länger, allmählich in den Nagel verschmälert, und entweder ganz weiss oder mit 2 nur sehr kleinen gelben Punkten gezeichnet; die 3 übrigen Kronblätter sind plötzlich in den Nagel zusammengezogen und tragen je 2 deutliche gelbe Flecke. Ausserdem sind die Kronblätter nicht in gleichmässigen Abständen verteilt, sondern zwischen zweien derselben, in der Regel zwischen den 2 weissen, ist eine auffallende Lücke vorhanden. Bisweilen besteht die Krone aus 6 Blättern, 2 weissen und 4 gelb punktierten.

Die 8. Gruppe, *Hirculus* TAUSCH, und die 9., *Miscopetalum* HAW., enthalten je nur eine protandrische Art, von denen die eine, *S. Hirculus* L., durch WARMING und EKSTAM nach nordischen Exemplaren in ihrer Blüteneinrichtung geschildert worden ist, während die andere, *S. rotundifolia* L., durch H. MÜLLER, A. SCHULZ (Beiträge etc. II, S. 189) und KERNER (Pflanzenleben, 2. Aufl. II, S. 280 f.) untersucht wurde.

In der 10. Gruppe, *Nephrophyllum* GAUD., stehen 4 Arten, von denen 3 protandrisch sind, während eine in der Entwickelungsfolge der Geschlechtsorgane Schwankungen zeigt. Protandrisch sind *S. granulata* L., wie schon SPRENGEL gefunden hat, *S. bulbifera* L. nach den Untersuchungen von DELPINO (Ulteriori osservazioni II, 2, S. 161) und *S. arachnoidea* STERNB. Diese seltene, in Südtirol endemische Art, welche sich auch durch ihre Bekleidung mit langen spinnwebigen Haaren auszeichnet, untersuchte ich in Exemplaren, die von SÜNDERMANN in Lindau bezogen waren, im Mai 1898. Trotz ihrer geringen Grösse und Unscheinbarkeit sind die gelblichen Blüten so stark protandrisch, dass die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung nicht vorhanden ist. Die kleinen, hellgelben Kronblätter breiten sich nicht vollständig aus, so dass der Blütendurchmesser nur 5 mm beträgt. Wie bei den übrigen protandrischen *Saxifraga*-Arten entwickeln sich nach dem Aufgehen der Blüte zuerst die 5 äusseren, dann die 5 inneren Staubblätter, indem sie sich gegen die Blütenmitte biegen und dort ihre gelben Antheren öffnen, worauf sie sich weit nach aussen zurücklegen. Nun erst wachsen aus dem grünlichgelben, reichlichen Nektar absondernden Blütengrund die beiden fädigen, hellgrünen Griffel heran, spreizen sich mit ihren Enden auseinander und entwickeln die kleinen kopfigen Narben.

S. cernua L., zu derselben Gruppe gehörig, ist in der Regel protandrisch, und zwar wurde sie so von WARMING und LINDMAN in Schweden, Norwegen, Spitzbergen und Grönland gefunden. in letzterem Lande kommt vielleicht auch Protogynie vor, und solche ist nach EKSTAM's Beobachtungen vorherrschend auf Nowaja Semlja. Auch im botanischen Garten in Kopenhagen beobachtete WARMING protandrische Blüten, ebenso ich (im Mai 1895) im Hohenheimer botanischen Garten. Eigentümlich ist bei dieser Art, dass die blühenden Stengel in der Regel nur eine oder wenige, und meist unfruchtbare Blüten produzieren, während sich in den Blattachseln zahlreiche Bulbillen ausbilden, welche einer ungeschlechtlichen Vermehrung dienen; dieses Verhalten ist von KERNER (Pflanzenleben, 2. Aufl. II. S. 409) ausführlich geschildert worden. WARMING citiert über die Produktion von Blüten folgende Stelle aus der Svensk Botanik, S. 730: „Die häufigste Form hat eine einzige, auf einem langen und fast haardünnen Stiele nickende Blüte, deren Kron- und Staubblätter lang sind, die ersteren 5 mal, die letzteren 2 mal so lang als der Kelch; diese Form ist unfruchtbar. Dann kommt eine Form vor mit ähnlichen langen und kahlen Stielen, aber meist mit

3 Blüten an der Spitze; diese zeigt leicht eine Fruchtbildung. Die dritte Form hat kürzere und dickere, sehr kurzhaarige Stiele, ist reichblütig und am meisten zur Fruchtbildung geeignet.“ Die Blüten variieren besonders in der Grösse, aber auch in der Form der Kronblätter. Lindman zählt die Blüten zu den grössten bei der Gattung *Saxifraga* vorkommenden, da ihr Durchmesser über 15 mm betrage; Warming erwähnt neben den grossen, ansehnlichen Blüten auch das Vorkommen von solchen, deren Kronblätter nur die Länge der Staubblätter besitzen. Nach demselben Autor ist die Endblüte nicht selten mehr oder minder unregelmässig, indem die Kronblätter der einen Seite weniger entwickelt sind, als die der anderen; auch die Gestalt der Kronblätter ist veränderlich. Lindman beobachtete oft mehr als 5zählige Blüten und bildet eine solche mit 7 Kronblättern ab. An den Pflanzen im Hohenheimer botanischen Garten waren nur die Gipfelblüten entwickelt; ihre Kelchzipfel sind drüsig behaart, schmutzigrot überlaufen, $3^1/_2$ mm lang, $1^1/_2$ mm breit; die weissen, an der Basis mit grünlichen Adern versehenen 5 Kronblätter sind $5^1/_2$ mm lang, 4 mm breit. Im Mai 1896 beobachtete ich unter den Hohenheimer Pflanzen eine, deren Gipfelblüte weiblich war, indem die weissen Antheren der 10 Staubblätter dünn und zusammengefallen waren und sich nicht öffneten; die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass sie gar keine Pollenkörner enthielten. Das Vorkommen weiblicher Blüten, welches auch für *S. oppositifolia* L., *S. rotundifolia* L. (vgl. A. Schulz a. a. O. II. S. 189), *S. aizoides* L., *S. stellaris* L., *S. decipiens* Ehrh., *S. adscendens* Jacq. und *S. tridactylites* L. festgestellt ist, wurde von Warming auch für *S. cernua* L., wenn auch mit Zweifeln, angegeben.

Die 11. und letzte Gruppe, *Tridactylites* Haw., bilden die 3 Arten *S. tridactylites* L., *S. adscendens* L. und *S. petraea* L. Von diesen ist *S. tridactylites* L. schon vielfach in Rücksicht auf ihre Blüteneinrichtung untersucht worden; Sprengel fand sie protandrisch, Müller und Warnstorf protogynisch; ich sah sie (Anfang April 1894) im botanischen Garten zu Hohenheim protogynisch, beobachtete dagegen (am 1. Juni 1898) am Monte Baldo protandrische Exemplare mit sehr verschieden grossen Blüten, an denen der Blütendurchmesser bis auf 4 mm herabsank.

S. adscendens Jacq. ist in den Alpen protogynisch, in Schweden homogam. Die von Kerner geschilderte Protogynie gestattet das Eintreten von spontaner Selbstbestäubung in den Blüten; auch ich fand am 17. August 1891 auf der Roten Erde am Schlern die Blüten

protogynisch und das Stattfinden von spontaner Selbstbestäubung leicht, da die Antheren in der Höhe der Narben stehen und sich öffnen, wenn diese noch frisch sind; die Kronblätter sind weiss mit 3 Längsadern, berühren einander mit den Rändern und breiten sich auf einen Blütendurchmesser von 7 mm aus. — KERNER beobachtete das Vorkommen von männlichen und weiblichen Blüten auf denselben Stöcken mit den Zwitterblüten.

S. petraea L. wurde von mir am 10. Juni 1897 bei Madonna della Corona am Monte Baldo untersucht. Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch. Die grünen, aufrecht stehenden Kelchzipfel haben eine Länge von $2^1/_2$ mm. Die Kronblätter sind von weisser Farbe, am Grunde mit 3 grünlichen Linien, 9 mm lang, 5 mm breit, an der Spitze zweilappig mit abgerundeten Lappen; sie breiten sich mit ihren oberen Teilen ziemlich flach aus, und der obere Durchmesser der geöffneten Blüte beträgt 15 mm. Staubfäden, Antheren und Pollen sind weiss, die Griffel grünlich, ihre keuligen papillösen Narben weisslich. Die Nektarabsonderung im Blütengrunde war nicht sehr reichlich. Stengel, Blätter, Blütenstiele und Kelche der Pflanze sind drüsig behaart.

Überblickt man alle geschilderten Einzelfälle, so können als allgemeine Erscheinungen nur hervorgehoben werden, dass sämtliche *Saxifraga*-Arten, welche sich durch die Ausbildung von lebhaft gefärbten Punkten auf ihren weissen oder gelben Kronblättern auszeichnen, zugleich protandrisch sind, dass dagegen die rot blühenden Arten protogynische Blüten zeigen. Unter den 12 Arten mit punktierten Kronblättern ist eine Ausnahme von der Regel der Protandrie nur in Grönland an *S. stellaris* L. beobachtet worden, und von den rot blühenden protogynischen Arten zeigt nur *S. oppositifolia* eine geringe Neigung zu Homogamie und Protandrie.

Hohenheim, den 22. Januar 1900.

Die Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns.

Von Prof. Dr. **Konrad Miller**.

(Mit Taf. VII.)

Litteratur:

Böttger, O.: Entwickelung der *Pupa*-Arten, im Jahrb. d. Nass. V. f. N. 42. Jahrg. 1889. p. 224 ff.; Clausilienstudien, in Palaeontogr. N. F. Suppl. III. 1877; Reise in Schwaben, im N. Jahrb. f. Min. etc. 1877. p. 78—80 (6 neue Arten).

Boué, Ami, in Annales des sciences nat. Paris 1824. p. 8—10; übersetzt im Württemb. landwirtsch. Korresp.-Blatt 1826. Bd. IX, 38.

Clessin: Tert. Binnenkonchylien von Undorf, im Regensburger Korresp.-Blatt 1877, p. 34—41; Malakozool. Blätter. N. F. VII. 1885. p. 71—95, mit Tafel; Berichte des naturw. Ver. Regensburg IV. Heft (1894).

Engel: Geognostischer Wegweiser f. Württemberg. 1. Aufl. 1883. p. 283 u. 287 (nach O. Fraas, kennt nur 7 richtige Arten); 2. Aufl. 1896. p. 407 (25 Arten nach Miller's Angaben).

Fraas, O.: Vor der Sündflut. 1866. p. 30 u. 57 (2 Holzschnitte nach Quenstedt); Geogn. Atlasbl. Heidenheim 1868. p. 14 u. 15; Fauna von Steinheim, in diesen Jahresh. 1870. p. 145 ff. (über die Schnecken p. 392—394); Geogn. Beschr. Württemb. 1882. p. 174 (nur 7 Arten aufgeführt).

Hilgendorf, F.: *Planorbis multiformis* im Steinheimer Süsswasserkalk, in Monatsberichte der Berliner Akademie 1866. p. 474—504. Mit 1 Tafel; Zur Streitfrage des *Planorbis multiformis* (gegen Sandberger) im Kosmos 1879. April- und Maiheft (auf Grund neuer Untersuchungen an Ort und Stelle).

Hyatt, Alpheus, of Boston: Transformations of *Planorbis* at Steinheim, in Proceedings of the American Association for the advancements of Science. Vol. XXIX. Boston Meeting, August 1880. Mit 1 Tafel.

— — The Genesis of the Tertiary species of *Planorbis* at Steinheim, in Anniversary Memoirs of the Boston Soc. of Nat. Hist. 1880. 4°. 114 p. Mit 9 Tafeln in Lichtdruck.

Keyssler: Neueste Reise durch Teutschland. Hannover 1740. p. 135 (bei Heidenheim werden 5 Sorten kleiner weisser und reiner Schnecken gegraben; dieselben seien von Camerarius und Lentilius beschrieben worden: sie werden von den Einwohnern zum Scheuern des Zinns benützt und gleichen den vor 20 Jahren in Mainz bei Festungsbauten gefundenen).

Klein: Die Konchylien der Süsswasserkalkformationen Württembergs, in diesen Jahresheften II, 60 ff. Mit 2 Tafeln. Die Fortsetzungen im VIII. und IX. Jahrgang enthalten nichts direkt auf Steinheim Bezügliches.

Lentilius, Rosinus: Eteodromus medico-practicus anni 1709. Stuttgard 1711. p. 606.

Quenstedt: Petrefaktenkunde 1852 (5 Arten, wovon 3 abgebildet auf Taf. 32); Sonst und Jetzt 1856. p. 254 (der oft wiederholte Holzschnitt der *Valvata*); Epochen 1861. p. 72; Das Steinheimer Becken, in diesen Jahresh. XXII. (1866), 116—127 (Dr. Hilgendorf habe seit 1862 die Schnecken studiert; nach so gründlichen Untersuchungen in einem einzigen Steinbruche dürfe man hoffen, dass über das Schneckenlager ein gewisser Abschluss komme).

Sandberger, Fridolin: Die Land- und Süsswasserkonchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875, besonders p. 630—655. Ferner Die Steinheimer Planorbiden siehe Bericht über die Naturforscherversammlung in Wiesbaden 1873; Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. V. 231; Jahrb. d. deutschen malakozool. Ges. I. 54.

Schalch: Süsswasserkalk von Hinterried, im Neuen Jahrb. f. Min. etc. 1887. 835.

Schröter: Die Geschichte der Flussconchylien. 1779. p. 144 u. 282, nennt „die Kräuselschnecke mit erhöhtem Wulst“, welche er Tab. VI fig. 10 abbildet (es ist *Carinifex multiformis*); er hat „diese Schnecke in guter Anzahl in einer Partie Muschelsand gefunden, den ihm ein Freund aus Bayreuth verehrte“. Steinheim wird also nicht genannt.

Schübler wird in dem Zieten'schen Werk für 4 Arten als Autor genannt; eine Abhandlung kennen wir von demselben nicht.

v. Zieten: Die Versteinerungen Württembergs. 1830—32, hat 8 Species von Steinheim aufgeführt und abgebildet; 4 derselben sind von Schübler benannt worden.

Die Steinheimer Schnecken sind seit mehreren Jahrzehnten in allen Sammlungen verbreitet[1] und berühmt wegen ihrer schönen Erhaltung, ihres massenhaften Vorkommens[2], ihrer Eigentüm-

[1] Erwähnt werden sie schon im vorigen Jahrhundert von Lentilius, Keyssler und Schröter, s. o.

[2] Diese zwei Eigenschaften erwähnt schon Lentilius, herzoglicher Leibarzt in Stuttgart, welcher in seinem Tagebuch zum 5. Juli 1709, nachdem er die an diesem Tage verschriebenen Recepte aufgeführt hat, in hübschem Latein schreibt: „Heute sind mir winzig kleine, blendend weisse Müschelchen übersandt worden, welche aus einer Sandgrube beim Dorf Steinheim im Heidenheimer Distrikt herausgescharrt worden sind, einige so gross wie ein Hanfkorn, die meisten kleiner, viele so klein, dass sie mit blossem Auge kaum unterschieden werden können. Sie schimmern dem Schnee zum Trotz, ein überaus liebliches und seltenes Schauspiel: die meisten sind rund, einige kreiselförmige wurden auch entdeckt. Der weisse Sand, mit dem sie sich finden, wird von den Einwohnern zum Scheuern des Bodens und hölzerner Gefässe benützt. Nie sah ich etwas Kurioseres, woran die Geister sich versuchen können. Denn was man von Naturspielen spricht, ist mehr ein Gedankenspiel. In der Natur ist nichts ohne Zweck. Aber wozu formt

lichkeit und ihrer Variabilität. Fast alle häufig vorkommenden Arten sind nur von Steinheim und sonst von keinem anderen Fundorte bekannt. KLEIN, welcher 1845 die erste Beschreibung dieser Schnecken gab (denn ZIETEN hat eigentlich nur Bilder), sagt, Steinheim stehe isoliert da. Die wenigen Arten, welche KLEIN mit anderwärts vorkommenden identifizierte, sind seitdem als verschieden erkannt worden. Selbst SANDBERGER kennt 1875 nur 2—3 Arten[1], welche auch anderwärts vorkommen. Die grösste Berühmtheit erlangte aber Steinheim wegen der Variabilität des *Carinifex* (früher *Valvata* genannt) *multiformis*. AMI BOUÉ hat schon 1824 auf diese hingewiesen; ZIETEN hat 4 von SCHÜBLER benannte Varietäten abgebildet; QUENSTEDT's Holzschnitt der *Valvata multiformis* ist von ihm selbst, FRAAS, ENGEL u. a. oftmals wieder abgedruckt worden. HILGENDORF aber hat als Studiosus in Tübingen im Jahre 1862 in QUENSTEDT's Begleitung die Beobachtung gemacht, dass die Valvaten mit flachen, *planorbis*-ähnlichen Formen in den untersten Schichten beginnen und mit den jüngeren Schichten nach oben höhergewunden und turmähnlicher auftreten. Daraus wurde geschlossen, dass die hochgewundenen sich aus den flachen allmählich durch die lokalen Verhältnisse herausgebildet haben. Nachdem HILGENDORF für die Weiterverfolgung dieses Gedankens die Unterstützung der Berliner Akademie gefunden hatte, nahm er 1865 in Steinheim einen mehrmonatlichen Aufenthalt zum Studium der Schichten und ihrer Schnecken. Als Frucht dieser Arbeit erschien 1866 in den Berichten der Berliner Akademie das Schriftchen, welches den Stammbaum der Steinheimer Planorbiden entwickelte[2]. Professor HYATT in Boston war von dieser Arbeit derart entzückt, dass er 1872 die

sie solche Müschelchen, in solcher Zahl und alle so vollkommen? Dass es Tierchen gewesen seien, kann man ohne die grösste Schwierigkeit keinenfalls annehmen. So kleine Müschelchen, in welchen noch Schneckenhäuschen drinstecken, hat man niemals gesehen. Und warum erschöpft sich diese Grube nicht?"

[1] *Patula euglyphoides* und *Helix sparsipustulata*, vielleicht *Pupa Schübleri*. *Helix insignis* vom Hohenhöwen scheint er anfangs noch bezweifelt zu haben.

[2] Hilgendorf bringt die Gesamtmächtigkeit der Schichten (ca. 13 m) in 10 Abteilungen (Zonen), von welchen die tiefste zwei Formen enthalten soll, aus welchen sich allmählich 16 andere Formen entwickelt haben, welche er Varietäten nennt, welche aber thatsächlich mehreren wohlbegrenzten Arten und 2 verschiedenen Gattungen (*Carinifex* und *Planorbis*) angehören. Der gemeinsame Stammvater jener beiden ältesten Formen, von Hilgendorf *aequeumbilicatus* genannt, wird in dem *Sylvana*-Kalk angenommen, welcher am Rande des Beckens ansteht, dessen Unterlagerung unter die 10 Zonen aber nicht erwiesen bezw. beobachtet ist.

Reise übers Meer antrat, um den ganzen Sommer in Steinheim, den folgenden Winter in Cannstatt dem Sammeln und Sichten der in den einzelnen Lagen sich findenden Schneckenformen zu widmen. Denn hier sah HYATT das einzige und zugleich vollkommenste Beispiel der verwirklichten Evolutionstheorie, wo man nicht nur neue Varietäten entstehen, sondern eine ganze Reihe neuer Species aus einem Stamme sich entwickeln sehen, beziehungsweise diese Entwickelung direkt und augenscheinlich nachweisen könne. Freilich war HYATT einigermassen enttäuscht und gestand vor seiner Heimreise 1873 dem Würzburger Professor SANDBERGER, dass an den HILGENDORF'schen Angaben nicht alles glatt sei[1]. Doch scheinen Herrn HYATT's Bedenken allmählich geschwunden zu sein, denn in seiner Publikation im Jahre 1880 steht HYATT voll und ganz zu HILGENDORF's Annahmen, ja, er ergänzt die Lücken des Stammbaumes bezüglich des Stammvaters, indem er die Unterlagerung des *Sylvana*-Kalkes als erwiesen annimmt, und er nennt den *Planorbis laevis*, welcher im Obermiocän verbreitet ist, geradezu als Stammvater. Professor SANDBERGER ist den HILGENDORF'schen Behauptungen schon 1873 auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden entgegengetreten und hat die entgegenstehenden Ansichten in seinem grossen Werke 1875 vertreten. HILGENDORF hat 1879 repliziert. Die grosse Variabilität der Steinheimer Schnecken bleibt unbestritten und ist hochinteressant; aber der fragliche Stammbaum ist stratigraphisch nicht erweisbar, zoologisch und palaeontologisch nicht annehmbar, da er nicht nur Arten und Unterarten, sondern 2 verschiedene Gattungen, deren eine in 3 Untergattungen zerfällt, ineinander übergehen lässt[2]. Und die Herausbildung dieser 2 Gattungen (*Carinifex*[3] und *Planorbis*) und 3 Untergattungen (*Gyraulus*, *Dilatata* und *Armiger*) soll in dem beschränkten Raum der Steinheimer Sandgrube und in der relativ kurzen Zeitspanne der Ablagerung dieser Schichten vor sich gegangen sein! Die Gattung

[1] Siehe Sandberger's Mitteilung auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden am 20. September 1873; ferner dessen Angaben in Land- und Süsswasserkonchylien. S. 631 u. 635.

[2] Auf unserer Tafel sind es die 7 Arten No. 26—32 mit ihren Varietäten, welche alle von einer dem *Planorbis Zietenii* (30) ähnlichen Urform (*Pl. laevis*) abstammen sollen.

[3] Wenn auch der Gattungsname des *Carinifex* oft wechselte (*Paludina*, *Valvata*, *Poecilospira*), so waren doch alle Autoren darin einig, dass *multiformis* nicht zu *Planorbis* gestellt werden dürfe. Hilgendorf und Hyatt mussten, um ihre Angaben annehmbar erscheinen zu lassen, vor allem diesen Gattungsnamen streichen und den Sammelnamen *Planorbis* einführen.

Carinifex kommt noch vor im Pliocän von Siebenbürgen und lebend in Seen an der Grenze von Oregon und Californien. Das Subgenus *Gyraulus* kennt man von der Kreide bis lebend, *Armiger* vom Mittelmiocän bis lebend, *Dilatata* von Untermiocän (2 Arten), Obermiocän (2 Arten) und lebend (1 Art). Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn wir so wenig als Sandberger Übergänge zwischen diesen Gattungen und Untergattungen gefunden haben; auch an den trefflichen Photographien des Hyatt'schen Werkes kann man sich von dem Nichtvorhandensein derselben leicht überzeugen, und es ist wohl kaum Zufall, wenn in diesem Werke jeweils die entscheidenden Formen, welche den Übergang darstellen sollen, nur in der schmalen Seitenansicht und nicht in Vollabbildung gegeben werden.

Wir haben uns bemüht, die Variabilität der Steinheimer Schnecken (nicht allein des „*Planorbis*") durch Abbildung extremer Formen zur Darstellung zu bringen; sie darf als ein Merkmal der Steinheimer Schnecken im allgemeinen betrachtet werden. Man beachte die Unterschiede der *Helix insignis*, welche in der Breite von 25—44, in der Höhe von 18—40, den Windungen von $4^1/_2$—6 schwankt; ähnlich bei *Helix silvestrina*. *Clausilia* und *Pupa Schübleri* schwanken bedeutend in der Grösse und Zahl der Windungen. Bei *Limnaeus socialis* sind die Formunterschiede so gross, dass man immer noch versucht ist, verschiedene Arten anzunehmen. Die Gillien sind sehr veränderlich: *Carinifex multiformis* schwankt zwischen 4 und 14 mm Höhe, also dem $3^1/_2$fachen. *Planorbis Zietenii* ist in allen Merkmalen so schwankend, dass man sich nur an die Gesamtheit der Merkmale halten kann; man vergleiche hier nur die pfropfzieherartigen Skalaridenformen! *Pl. Kraussii* hat sein Gewinde bald flach, bald vertieft, bald erhaben bis zu der extremsten Skalaridenform (siehe Abbildung). Die Extreme von *Pl. costatus* würde man gleichfalls für gute Arten ansehen, wenn sie nicht durch Übergänge verbunden wären, sobald man grösseres Material besitzt.

Wenden wir uns nun der Steinheimer Schneckenfauna selbst zu, um deren Feststellung nach dem gegenwärtigen Stande es uns zu thun ist. Zieten ist der erste, welcher 8 Arten mit wissenschaftlichen Namen aufführt und abgebildet hat; 4 dieser Namen sind von Schübler gegeben, einer von Bronn, 3 von Zieten selbst. Wirkliche Beschreibungen aber giebt erst Klein 1846 von 11 Arten. Von den Hilgendorf'schen 19 Varietäten von „*Planorbis*" sind 2 als eigene Arten übernommen worden, dagegen hat Hyatt die Fauna um keine einzige Art bereichert. Sandberger fand 5 weitere Arten

und führt im Jahre 1875 im ganzen 18 auf. Im gleichen Jahre war Professor BÖTTGER von Frankfurt so glücklich, 6 neue Arten in Steinheim zu entdecken, welche er 1877 kurz signalisierte. Heute kennen wir 33 Arten. Der Wert der neuen Funde liegt hauptsächlich darin, dass das Verhältnis der für Steinheim eigentümlichen Arten jetzt ein ganz anderes geworden ist. Während man vor SANDBERGER (1875) von Steinheim nur eigentümliche Arten kannte, sind jetzt unter den 33 Species 14 (mit 2 unsicheren 16) Arten, welche auch anderwärts im Obermiocän (*Sylvana*-Kalk) bekannt sind (unsere Nummern 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 20, 21, 25, 30, unsicher 6 und 19). Zwei weitere (No. 2 und 12) haben mindestens im obermiocänen Kalke sehr nahe Verwandte. Nur zwei dieser Arten sind auch aus der oberen Abteilung des Mittelmiocäns (Brackwasserschichten) bekannt (No. 7 und 20); alle anderen kennt man in derselben Form nur aus Obermiocänschichten. Zwei Arten werden von Autoren mit untermiocänen Formen als Varietäten vereinigt (es sind No. 17 und 25), aber in Steinheim findet sich von beiden die für Obermiocän charakteristische Abart. Wenn im neuesten „ENGEL" noch zu lesen ist, man sei über das Alter der Steinheimer Süsswasserbildungen nicht einig, ob Ober-, Mittel- oder Untermiocän, so dürfte dieser Satz künftig keine Unterlage mehr haben. Ich wüsste wenigstens nicht, was unter den nunmehrigen Verhältnissen zu einem Zweifel an dem obermiocänen Alter der Steinheimer Bildungen berechtigen könnte. Es kann sich jetzt nur noch um das Verhältnis zu den übrigen Obermiocänbildungen handeln und insbesondere zu den am Rande des Steinheimer Beckens abgelagerten *Sylvana*-Kalken [1]).

Die vollständige Gleichzeitigkeit beider Bildungen, so dass am Rande der *Sylvana*-Kalk, in der Mitte des Beckens die *Carinifex*-Schichten abgesetzt worden wären, ist nicht wohl annehmbar, weil der *Sylvana*-Kalk nach der ganzen Art seines Auftretens ein grosses Seebecken voraussetzt, und weil die Landschnecken wie die übrige Landfauna der *Carinifex*-Schichten die Einmündung eines Baches oder sonstige Einschwemmungen fordert. Wenn ferner die *Sylvana*-Bildungen jünger wären, so würden Spuren derselben im Innern des

[1] Aus diesen Randbildungen (gegen den Neuselhalderhof hin) kennt man *Helix silvana* und *subpulchella**; *Limnaeus dilatatus** und *bullatus**; *Planorbis Lartetii, declivis, laevis, Hilgendorfi* und *cornu* var. *Mantelli*); *Ancylus deperditus*; *Vitrina suevica**. Die 4 mit * bezeichneten sind auch im Innern des Beckens nachgewiesen.

Beckens wohl nicht unbekannt geblieben sein. Somit bleibt nur die Annahme übrig, dass die *Carinifex*-Schichten jünger seien als die *Sylvana*-Kalke. So hat HILGENDORF angenommen, sagt aber selbst (S. 477), die Altersbeziehungen dieser Kalksteine (der *Sylvana*-Kalke) zu den andern konnte durch Beobachtung von Auflagerung des einen oder andern nicht festgestellt werden. Vielmehr scheint unter den *Carinifex*-Schichten direkt Jura zu folgen (siehe SANDBERGER S. 631 u. 634 unter Berufung auf O. FRAAS und HYATT). Letzterer (HYATT) dagegen nimmt die Unterlagerung des *Sylvana*-Kalkes mit dem Stammvater *Laevis* ohne weiteres an. Sicherheit kann hierüber nur Grabung oder Bohrung bringen.

Die Schneckenfauna der *Carinifex*-Bildungen weist auf einen kleinen abgeschlossenen See hin. Neritinen und Melanien, welche in fliessendem Wasser leben, fehlen; ebenso Bivalven. An **Wasserschnecken** haben wir 1 *Gillia*, 3 *Carinifex*, 4 *Planorbis*, 3 *Limnaeus* (wovon 2 sehr selten), 1 *Bythinella*. Diese 12 bezw. 10 Arten bilden die grosse Masse der Individuen, denen gegenüber alle anderen (die Landschnecken) Seltenheiten sind. Nur *Limnaeus socialis* und *Planorbis Zietenii* werden noch von einem anderen Fundort angegeben, die übrigen 8 sind eigentümlich. Die Erklärung dafür finden wir in den Eigentümlichkeiten des Steinheimer Beckens. Wir haben hier einen kleinen abgeschlossenen Tümpel, und in solchen pflegen andere Arten zu leben, als in grossen weiten Becken. Alles weist sodann auf ausserordentlichen Kalkreichtum hin. Man denke an die dickschaligen *Gillia* und *Carinifex*, welche an massenhaftem Vorkommen alle anderen Schnecken weit übertreffen, ferner an die Massenhaftigkeit der Schnecken überhaupt, aus deren Schalen ganze Bänke fast ausschliesslich bestehen, ferner an die kalkausscheidenden Algen, welche Felsen, und Armleuchter (Characeae), welche Bänke bilden. Dieser Kalkreichtum ist die natürliche Folge der Abgeschlossenheit des Sees mitten in einer reinen Kalkformation. Wir dürfen aber als Folge der vulkanischen Thätigkeit auch einen mehr als gewöhnlichen Kohlensäuregehalt des Wassers voraussetzen, wodurch die Fähigkeit des Wassers, Kalk aufzulösen, erhöht war. Bei den *Sylvana*-Kalkbildungen haben wir wohl auch keinen Mangel an Kalk, aber es sind Ausscheidungen an den Rändern und Ufern eines grossen weiten, zwischen Jura und Alpen sich erstreckenden Beckens, und darum ist die Verschiedenheit der Wasserschnecken nicht befremdend. Das Steinheimer Becken hatte ferner warme Quellen, als deren Beweis

die Aragonit- und Opalbildungen gelten können, erstere gegen den Klosterberg hin sehr verbreitet, letztere 10—20 cm starke Bänder, Streifen und Schichten bildend. Auch die Dickschaligkeit, welche sonst auf warmes Klima bezogen wird, dürfen wir mit auf Rechnung der warmen Quellen schreiben. Die Gattung *Bythinella* ist auf Quellen beschränkt: *Gillia* und *Carinifex* sind in den ungeschichteten Quellbildungen wie in den Schichten zu treffen. Mehrere klotzige Felsen, ein paar in der PHARION'schen Sandgrube, andere gegen die Höhe des Klosterberges, sind allem Anschein nach ganz aus kalkbildenden Algen (Rivularien) gebildet, ungeschichtet, von teils horizontalen, teils abfallenden Schichten umgeben, so dass wir dieselben als Quellabsätze betrachten können. Endlich ist als Eigentümlichkeit des Steinheimer Beckens reiche Pflanzenwucherung anzunehmen. Auf die felsbildenden Algen und die bänkebildenden Armleuchter haben wir schon hingewiesen; ferner sind die *Carinifex* und andere Wasserschnecken nicht selten von Algenniederschlägen mumienartig umhüllt. SANDBERGER glaubt auch viele Wasserlinsen annehmen zu dürfen. Nach Beobachtungen an lebenden Planorben ist die Skalaridenbildung besonders häufig in sumpfigen Wassern und in solchen, welche dicht mit Linsen und Fall-Laub überzogen sind (SANDB., S. 642). Gerade die Häufigkeit der Skalaridenbildung ist aber eine Eigentümlichkeit der Steinheimer Schneckenfauna; am auffälligsten ist sie, wie bekannt, bei *Carinifex multiformis* (siehe unsere Abbildungen; es kommen selbst Exemplare mit ganz freiem Gewinde vor), dann sehe man die Skalariden bei No. 30, 31 und 32. In den Alpenseen wird die Bildung des verlängerten Gewindes der Valvaten auf den kräftigen Wellenschlag zurückgeführt, welcher bei den Limnaeen umgekehrt die Verkürzung des Gewindes zur Folge hat. Wellenschlag ist in Steinheim ausgeschlossen, höchstens könnte man an durch Quellen bewegtes Wasser denken; auch sind die Limnaeen in der Regel nicht verkürzt, sondern relativ langgewunden und weisen auf ruhiges Wasser hin; die var. *striatus* freilich erinnert an *tumidus* des Bodensees, ebenso wie *Planorbis Zietenii* an *albus-deformis* des Bodensees. Nicht ausgeschlossen ist in Steinheim wechselnder Wasserstand und zeitweiliges Austrocknen, und es können Missbildungen und Variationen auch damit in Beziehung stehen.

Von den 21 Arten von **Landschnecken**, welche alle mehr oder weniger selten sind, sind fast alle Feuchtigkeit liebend. Die 8 grösseren (5 *Helices*, 1 *Glandina*, 1 *Clausilia*, *Pupa Schübleri*) lebten wohl an Gebüsch und Bäumen: die der *Schübleri* nahe-

stehende *Pupa frumentum* lebt nur auf Kalk, an trockenen kurzrasigen steinigen Abhängen; *Glandina* kommt in Deutschland nicht mehr vor, sondern nur in wärmeren Ländern. Die 12 kleineren Arten (*Vallonia*, *Patula*, *Vitrina*, *Hyalinia*, *Strobilus*, 6 kleine *Pupa*-Arten, *Carychium*) lebten in Mulm, Moos, unter Steinen, z. T. an feuchten Felswänden. *Caecilianella*, welche nur durch Schlämmen in einer grösseren Anzahl von Exemplaren gefunden wurde, lebt, soweit man weiss, fast nur unterirdisch (wird öfters und in Menge mit Kadavern in der Erde gefunden).

Von diesen 21 Landschnecken sind 12 Arten auch von anderen obermiocänen Fundorten bekannt, nur 9 Arten neu: unter den letzteren sind 6 (1 *Carychium* und 5 *Pupa*) so klein, dass ihre Auffindung in Steinheim nur dem Schlämmen massenhaften Materials, wie es in den letzten Jahren besonders durch Prof. EBERHARD FRAAS für das Naturalienkabinet erfolgte, zu verdanken ist. Die 3 übrigen haben im Obermiocän wenigstens ihre nahen Verwandten: *Helix silvestrina* in den nahestehenden *subvermiculata*, *Lartetii* und *silvana*, letztere mit derselben Variation; *Clausilia suturalis* hat ebenfalls drei nahestehende Formen im Obermiocän; *Pupa Schübleri* ist vielleicht mit *subfusiformis* und *nördlingensis* identisch, man kennt nur von letzteren die Bezahnung nicht. Somit haben die Schnecken von Steinheim nichts so Befremdendes mehr wie man lange Zeit geglaubt hat, sie reihen sich vielmehr ganz natürlich in unser Obermiocän ein[1].

[1] Man vergleiche, dass der *Sylvana*-Kalk von Undorf bei Regensburg unter 51 Species 22 neue, bezw. nach der neuesten Zusammenstellung unter 63 Species 26 neue darbot, also ein ähnliches Verhältnis wie Steinheim. Ferner sei darauf hingewiesen, dass *Melantho varicosa*, die Herrenschnecke von Ober- und Unterkirchberg an der Iller, welche dort zu Millionen vorkommt, lange Zeit nur von da bekannt war, später auch in den Bohnerzen von Heudorf bei Messkirch, und neuerdings auch am Landauhof bei Riedlingen wieder gefunden wurde. Auch dem *Carinifex* kann eines Tags das gleiche Schicksal werden.

Aufzählung
der einzelnen Arten nebst Bemerkungen zu denselben.

Bemerkung zu Taf. VII siehe am Schluss, S. 406.

1. ***Helix (Campylaea) insignis*** SCHÜBL. bei ZIET., Taf. 29, 1; KLEIN, diese Jahresh. II, Taf. I, 2; SANDB., Taf. 28, 9 (var. *steinh.*). Sie ist verwandt mit den beiden obermiocänen *Campylaea*-Arten *inflexa* und *Zellii*. KLEIN hat die kleineren und flachen Individuen als *Helix steinheimensis* unterschieden. SANDBERGER hat beide vereinigt, weil eine Grenze in der That nicht zu ziehen ist. Die Variation ist allerdings eine sehr grosse, von Exemplaren, wo das Gewinde seitlich gesehen kaum hervorragt, bis zu solchen, wo es fast die Hälfte der Höhe einnimmt. Das Naturalienkabinet besitzt ein Individuum mit vollen 6 Windungen, wo bei 40 mm Durchmesser die Höhe ebenfalls 40 mm erreicht. Man unterscheidet

var. *maior* m., 5 (selten bis 6) Windungen, mit halbbedecktem Nabel; lat. 33—37, selten 40 und sogar 43 (ZIETEN bildet ein Exemplar mit 44 ab), alt. 28—33 (ein abnormes Exemplar hat 40, s. o.);

var. *steinheimensis* KLEIN, Taf. I, 10; SANDB., Taf. 28, 9, bei kleineren Exemplaren nur $4^1/_2$, meist aber 5 Windungen, genabelt, letzte Windung $^3/_5$ der Höhe, neben ganz flachen Exemplaren, wo das Gewinde kaum hervorragt, lat. 25—30, alt. 18—25 mm.

H. insignis kommt im Gyps vom Hohenhöwen häufig in Steinkernen vor (SANDB., S. 528 und 650); ferner im Obermiocän von Delsberg ebenfalls häufig (nach HEER, Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., S. 250).

2. ***Helix (Macularia) silvestrina*** ZIET., Taf. 29, 2; SANDB., Taf. 28, 10; non KLEIN. Der Name ist schon von SCHLOTHEIM (Petrefaktenkunde 1820) gegeben, doch sind dort mehrere Arten (von Buxweiler u. s. w.) vermengt, und es kann nicht mehr festgestellt werden, welche er gemeint hat. ZIETEN bildet die Art von Steinheim ab. KLEIN hat die Art mit der verwandten obermiocänen *silvana* vermischt. Auch *H. loxostoma* und *subvermiculata*, welche mit *silvana* vorkommen, stehen ihr nahe, wie die lebende *nemoralis*. Die Steinheimer Art hat drei, oft sehr deutliche Farbenbänder (SANDB. giebt als Seltenheit auch 5 an, was ich nicht beobachtet habe). Auf dem letzten Umgang ist feine deutliche spirale Streifung wahrzunehmen, was mit den Anwachsrippchen eine zarte Gitterung giebt.

Var. *maior* m. Anfr. $5-5^1/_2$, lat. 26(—27), alt. 20(—22).

Var. *minor* m. Anfr. $4^1/_2$—5, ultimus $^3/_5$, lat. 18, alt. $14^1/_2$.

Man vergleiche, dass die verwandte *Helix silvana* ganz ähnlich variiert, von anfr. $4^1/_2$—5, ult. $^2/_3$, lat. 17—27, alt. 11—19.

3. *Helix (Zenobia) carinulata* KLEIN, diese Jahresh. IX, Taf. 5, 5; SANDB., Taf. 29, 7 und Taf. 28, 8 (var. *subcarinulata*). SANDBERGER hat die Steinheimer Form wegen des Mangels der Papillen als *subcarinulata* unterschieden (S. 649). In Steinheim nicht gerade selten. Sonst im Obermiocän von Mörsingen, Emeringen, Hausen, Altheim, Leisacker.

4. *Helix (Zenobia) sparsipustulata* SANDB., 588 und 650. Der vorigen nahestehend: mit runzlich-gablichen Anwachsrippchen, zwischen welchen grobe Papillen sind; etwas gekielt; Nabelritz vielleicht vorhanden. Je 1 Exemplar WETZLER und SANDBERGER; ein Bruchstück MILLER (5 anfr., lat. $7^1/_2$, alt. 5, ult. 3, unvollendet). Sonst im Obermiocän von Mammern, Schönbrunn bei Eichstätt, Leisacker; wahrscheinlich gehören Steinkerne von Hausen ob Allmendingen in meiner Sammlung hierher.

5. *Helix (Zenobia) coarctata* KLEIN, diese Jahresh. IX, 206, Taf. 5, 3; SANDB. 586, Taf. 29, 5. In Steinheim eine Varietät mit unbedeutenden Unterschieden (*spira conica*; anfr. $5^1/_4$, ult. *ecarinatus* $^2/_3$, diam. 11,3, alt. 6, apert. 4 alt., 6 lat.). Die Mündung ist hufeisenförmig; die Schale ist unter dem Mikroskop beinahe glatt.

Nur 1 trefflich erhaltenes Exemplar im Naturalienkabinet; 1 unvollständiges BÖTTGER. Sonst im Obermiocän von Mörsingen, wo der letzte Umgang $^1/_2$ der Höhe einnimmt und oben eine sehr schwache Kante zeigt.

6. *Helix (Vallonia) subpulchella* SANDB., S. 544 Taf. 29, 3 var. (abgebildet nach SANDB. 29, 3). Von BÖTTGER aufgefunden (N. Jahrb. f. Min. etc. 1877, 79); ein Bruchstück MILLER. Dagegen erwähnt BÖTTGER brieflich ein Bruchstück, welches mit *subpulchella* nichts zu thun habe, sondern der lebenden *costata* MÜLL. am nächsten stehe, etwas grösser (2,6 diam. ohne Mündung). Bessere Exemplare sind abzuwarten.

Sonst nicht selten am Neuselhalderhof und im Mittelmiocän von Sansan (SANDB., S. 545 u. 584).

7. ***Patula** euglyphoides* SANDB., S. 649 u. 583, Taf. 29, 1 und 28, 7. In Steinheim von WETZLER, SANDBERGER, MILLER (4 Exemplare) und EB. FRAAS (Nat.-Kab.) gefunden.

Sonst im Obermiocän von Emeringen, Hausen, Altheim, Leisacker; im oberen Mittelmiocän (Brackwasserschichten) von Ringingen am Hochsträss (MILLER).

8. ***Strobilus*** *costatus* Sandb. in litt.; Clessin im Reg. Korr.-Bl. 1877, S. 37, und in Mal. Bl. N. F. VII, 1885, S. 79, Taf. 7, 10. — Anfr. 5, diam. 2, alt. 1,4. Die 3 ersten Windungen sind glatt, die letzte grobgerippt. Unsere 2 Exemplare sind kaum gekielt, eng- und tiefgenabelt (Clessin: gekielt, mit engem, teilweise verdecktem Nabel). Von den 2 Falten ist die untere schwächer.

In Steinheim 2 vorzügliche Exemplare dieses niedlichen Schneckchens (Miller). Sonst im Obermiocän von Undorf, auch selten.

9. ***Vitrina*** *suevica* Sandb., S. 602, Taf. 29, 27. Anfr. $2^1/_2$—3, diam. $4^1/_2$, alt. 3. Eb. Fraas fand 4 Exemplare in dem *Oxystoma*-Horizont (Nat.-Kab.).

Sonst im Obermiocän vom Neuselhalderhof und von Undorf, sehr selten.

10. ***Hyalinia*** *orbicularis* Klein, diese Jahresh. II, Taf. 1, 13; Sandb., Taf. 29, 28 u. 29. Von Steinheim in einigen Exemplaren bekannt (Böttger, Miller 4 Stück, Nat.-Kab.), aber nur unausgewachsen, bei $4^1/_2$ Windungen 7 mm diam. Sonst im Obermiocän von Mörsingen, Hepsisau, Undorf.

11. ***Clausilia*** *(Triptychia) suturalis* Sandb., S. 652, Taf. 28, 11; Böttger, Clausilienstudien 1877, S. 20. Klein hat diese Art mit der untermiocänen *antiqua* Ziet. vermengt; er giebt zwar Steinheim als Fundort an, hat aber Ulmer Exemplare abgebildet. $13^1/_3$—$14^1/_2$ anfr., alt. 26 (bei $13^1/_3$ anfr.) bis $30^1/_2$ (bei $13^1/_2$ anfr.), nach Böttger bis 32 mm, diam. $7^1/_2$—$8^1/_2$, apert. 7—8 alt., 5 lat. Das schlankste Exemplar misst bei $14^1/_2$ anfr. alt. 29, diam. $7^1/_2$. Die Rippen sind bald gröber, bald feiner.

Diese Art ist von Steinheim in Hunderten von Exemplaren bekannt, wird jedoch in neuerer Zeit weit seltener gefunden als früher. Böttger hat an dieser Species zuerst die Beobachtung gemacht, dass bei der von Sandberger aufgestellten Untergattung *Triptychia* das Clausilium fehlt. Böttger führt aus der Tertiärzeit 19 Arten von Triptychien auf, während dieselbe jetzt ausgestorben ist.

12. ***Pupa*** *(Torquilla) Schübleri* Klein, Taf. 1, 18; *antiqua* Schübl., bei Ziet., Taf. 29, 7; Sandb., S. 653, Taf. 27, 12. Böttger, Entwickelung der *Pupa*-Arten, S. 224; *pachygastra* O. Fraas, Geogn. Beschr. v. Württ. 1882, S. 174 (ohne Beschreibung). Diese Art unterscheidet sich durch die ganz flachen Umgänge, weniger tiefe Nähte, fast glatte Schale von den verwandten Arten. Die Masse sind für den Typus: anfr. 8—9, alt. 7—8, lat. 3—$3^1/_2$, apert.

$2{,}3 \times 2$, ult. $^2/_7$. Das kleinste Exemplar misst $6^1/_2 \times 3$ bei 8 Windungen, ein anderes 7×3 bei 9 Windungen.

Var. *pachygastra* Fr., anfr. $8^1/_2$, alt. 9,5, lat. 4.

Die Variabilität ist also doch eine recht beträchtliche, sofern sie von 6,5—9,5 in der Höhe, von 2,5—4 in der Breite, und die Umgänge von 8—9 schwanken.

Pupa Schübleri hat 2 Parietalfalten (rechts oben ein Angularhöckerchen und noch eine starke eintretende Parietalfalte), 2 meist gleich starke Columellarfalten und eine lange, tiefgehende Gaumenfalte, über welcher an manchen Exemplaren noch eine 2., viel schwächere, kürzere erkennbar ist. Klein nennt nur eine Gaumenfalte, entsprechend ist seine Zeichnung, Sandberger giebt 2 an, die untere stärker, die obere schwächer. Nach Böttger dagegen sollen es wie bei der lebenden *frumentum* gewöhnlich 4 Gaumenfalten sein, selten 3 und noch seltener nur 2; die 2 unteren seien regelmässig da, statt der 2 oberen manchmal nur eine. Ich fand auch bei meinen besterhaltenen Exemplaren nie mehr als 2 Gaumenfalten, habe mich aber an 2 vortrefflich erhaltenen Exemplaren des Naturalienkabinets überzeugt, dass in der That alle 4 Gaumenfalten vorhanden sein können: die unterste ganz nahe an der gekielten Basis, tief beginnend und deshalb leicht zu übersehen, die 2. starke, welche stets vorhanden ist, und dann noch 2 schwächere. Auf der Aussenseite machen sich diese Falten durch farbige (gelbe oder weisse) Spiralbänder nicht selten bemerklich, auch dann, wenn die Falten innen nicht sichtbar sind. Man kann von diesen Farbenbändern 2 oder 3 oder sogar alle 4 beobachten. Auch in dieser Hinsicht lässt also *Pupa Schübleri* an Variabilität nichts zu wünschen übrig.

In einzelnen Schichten nicht selten. Diese Art steht jedenfalls der obermiocänen *Pupa nördlingensis* Klein vom Ries sehr nahe, und letztere ist wieder identisch mit *subfusiformis* Sandb. aus dem Obermiocän von Mörsingen, Hausen, Kipfenberg, Adelegg, aber die Schlundzähne der letzteren sind nicht bekannt, und so kann vorerst nicht sicher beurteilt werden, ob diese Formen identisch oder nur nahestehend sind. *Pupa antiqua* wird auch aus dem Mittelmiocän von Stein in Steiermark genannt, aber Böttger sagt selbst, die Struktur sei anders.

13. *Pupa (Alaea) aperta* Sandb. ms. Nicht beschrieben: erwähnt S. 653/4 als *Vertigo* aff. *pygmaea*. Anfr. 5, alt. 1,5, lat. 0,8. Zwei Parietalfalten: Aussenrand der Mündung mit Einbuchtung.

Sehr selten (Nat.-Kab. und MILLER): das Material ist zu einer Beschreibung nicht hinreichend.

14. *Pupa (Leucochilus) heterodus* BÖTTG. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1877, S. 80). Nicht beschrieben. Anfr. 5, alt. 1,6—1,7, lat. 1. Eine zweispaltige Parietalfalte (linke Hälfte kräftiger), manchmal noch ein kleiner winziger Parietalzahn in der linken Ecke, welcher auch fehlen kann. Zwei Palatalen, der untere viel länger, der obere kurz. Ein Spindelzahn kräftig. Im ganzen also 4- oder 5zähnig.

Diese Art gehört zur Gruppe der untermiocänen *didymodus* und *obstructa*, und der obermiocänen *farcimen* von Undorf (letztere hat aber 2 Spindelzähne).

15. *Pupa (Pupilla) steinheimensis* BÖTTG. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1877, 80). Nicht beschrieben. Anfr. 6¹/₃, alt. 2,4, lat. 1,4. Linksgewunden, genabelt, oben breiter, feingestreift (beinahe glatt). Mit 3 Zähnen: eine Parietalfalte stark und deutlich (und oben links noch eine kleine Schwiele), ein grober tiefliegender Spindelzahn, ferner ein Gaumenzahn unten im Winkel tiefliegend — dieser kann auch fehlen (BÖTTGER's Exemplar hat ihn nicht). Eine Nackenfurche ist vor dem kräftig entwickelten, ringförmig die Mündung umfassenden Nackenkiel deutlich ausgebildet.

BÖTTGER (1 Exemplar), MILLER (1 Exemplar trefflich erhalten).

Die neue *Pupilla* ist verwandt mit der untermiocänen *P. Rahti* von Wiesbaden, welche etwas grösser ist und 8 Windungen hat, und *P. Blainvilleana* aus dem Mittelmiocän von Sansan, welche kleiner ist und nur 5 Windungen hat. Beide sind ebenfalls links gewunden.

16. *Pupa (Leucochilus) suevica* SANDB. S. 654. Nicht beschrieben. BÖTTGER, Entwickelung der *Pupa*-Arten, S. 279. Typus: anfr. 5, alt. 2,3, lat. 1,3. Die grössten Exemplare messen alt. 2,5, lat. 1,4.

Var. *minor* mihi: anfr. 5, long. 1,9, lat. 1—1,2. Zwei Exemplare dieser schlanken Form haben: anfr. 6, long. 2, lat. 1.

Die Variabilität in der Grösse und Zahl der Windungen ist also sehr bedeutend. Diese Art hat 7 Zähne: 2 Parietalfalten, von welchen die linke klein, die rechte stark entwickelt in der rechten Ecke oben beginnt und nach kleiner Biegung gerade nach unten tritt, und entweder gegabelt oder einfach erscheint; eine Spindelfalte, ein Basalzahn und 3 Gaumenzähne, von welchen der untere der stärkste und der obere der kleinste ist, der mittlere manchmal geteilt (doppelt) erscheint. Höhe der Mündung weniger als ¹/₃ der ganzen Höhe; Mundsaum ganz, umgeschlagen, breit.

BÖTTGER's Angabe (oft ein drittes Zähnchen zwischen beiden Palatalen; öfters ein schwaches Basalzähnchen) stimmt nicht zu unserer *suevica*, sondern scheint zu *quadridentata* zu gehören, wie er seine *suevica* auch als var. derselben auffasst.

In Steinheim die häufigste Art (das Nat.-Kab. hat gegen 40 Stück).

Verwandt sind die obermiocänen *gracilidens*. *Nouletiana* und *farcimen*, welche alle 2 Spindelzähne haben und keinen Basalzahn.

17. ***Pupa (Leucochilus) quadridentata*** KLEIN. — Diese Jahresh. IX, S. 216, Taf. V, 13; SANDB. 599; BÖTTGER, Entwickelung der *Pupa*-Arten, S. 278 (von diesem als var. mit der untermiocänen *quadriplicata* vereinigt). Die Höhe schwankt von 2.5—3, lat. 1.7, anfr. (5—)5$^1/_2$, ultimus $^2/_5$—$^1/_3$ der Höhe. Es sind gewöhnlich 5 Zähne vorhanden, nämlich ein gegabelter Parietalzahn auf der Mündungswand, eine starke horizontale Spindelfalte, 2 Gaumenzähne und ein Basalzahn (KLEIN giebt nur die 2 Gaumenzähne, SANDBERGER einen Gaumenzahn und einen Basalzahn an). Wir sehen mit KLEIN die 2 Gaumenzähne als wesentlich an, von welchen der untere der stärker entwickelte ist. Der Basalzahn ist gewöhnlich kräftig entwickelt, kann aber auch fehlen oder schwach entwickelt sein. Zwischen den beiden Palatalzähnen sieht man mitunter noch ein ganz schwaches Höckerchen. Vor der Mündung aussen 2 oder 3 mal eingeschnürt; der Mundsaum sehr breit umgeschlagen, hufeisenförmig; der letzte Drittelsumgang unten mehr oder weniger deutlich gekielt, rechtwinklig nach aussen tretend. Sehr schiefgestellte Anwachsstreifen bei der Vergrösserung.

Das Naturalienkabinet besitzt von Steinheim 16 Exemplare, MILLER 4, BÖTTGER 1. Sonst sicher nur im Obermiocän von Mörsingen, Hausen, Altheim, Mundingen, Schönbrunn, Vermes, Undorf; im Ries von Spitzberg und Wenneberg. Doch steht sie der untermiocänen *quadriplicata* jedenfalls sehr nahe[1].

18. ***Caecilianella aciculella*** SANDB., S. 595, Taf. 29, 15. *Achatina acicula* KLEIN, diese Jahresh. IX, 215 ohne Abbildung. Anfr. 5, alt. 3, lat. 1 mm.

In Steinheim durch Schlämmen in einer grösseren Anzahl Exemplaren erhalten. Nat.-Kab., MILLER. Sonst nur ein Exemplar im Obermiocän von der Birk bei Zwiefaltendorf.

19. ***Limnaeus (Limnophysa) socialis*** SCHÜBLER bei ZIETEN.

---

[1] Eine weitere kleine *Pupa* siehe am Schluss.

Taf. 30, 4 und 5, als zwei Arten (*Limnaea socialis* und *striata*) unterschieden. KLEIN, diese Jahresh. II, Taf. II, 8—10. SANDB. Taf. 28, 6. Stets ungenabelt, dickschalig, massenhaft. Sehr veränderlich; die grössten Exemplare erreichen 25 alt., 17 lat. Man unterscheidet 3 Varietäten:

a) var. *elongata* KLEIN, anfr. 5, alt. 17—20, lat. 9—10; apert. 11—12 alt., 6—7 lat. Die häufigste Form, ganze Bänke bildend.

b) var. *intermedia* KL., anfr. 4—4$^1/_2$, alt. 20—23, lat. 13$^1/_2$—16; apert. alt. 13, lat. 8$^1/_2$; mit umgeschlagener Lippe.

c) var. *striata* KL., anfr. 4—4$^1/_3$, alt. 14—16, lat. 10; apert. alt. 13$^1/_2$, lat. 8. Diese Form erinnert einigermassen an *Limn. auricularius* var. *tumida* des Bodensees, obwohl sonst *auricularius* sehr verschieden ist (nach SANDB.).

Alle 3 Varietäten sind häufig.

Sonst aus dem Obermiocän von Hinterried angegeben (SCHALCH 1878 nach SANDBERGER's Bestimmung, von diesem in seinem Werke aber noch nicht angegeben) in der Sammlung Donaueschingen.

20. *Limnaeus dilatatus* NOULET, *ellipticus* KLEIN, diese Jahresh. II, Taf. II, 5. SANDB. S. 580/1, Taf. 28, 24. Das abgebildete Exemplar aus den *Chara*-Kalken MILLER; dasselbe misst bei 5$^1/_3$ Windungen alt. 30, lat. 19 (die Art erreicht sonst 6 Windungen). Ich glaube bestimmt zu wissen, dass in SANDBERGER's Begleitung in den 70er Jahren oben am Klosterberge grosse und bauchige Limnaeen gefunden worden sind, welche zu dieser oder der folgenden Art gehören können. Aber das Naturalienkabinet besitzt keine solche und SANDBERGER giebt aus den *Carinifex*-Schichten nur *socialis* an. Ich bin deshalb vorerst auf das einzige sichere Exemplar meiner Sammlung angewiesen.

Sonst weit verbreitet im Obermiocän der Schweiz, Hinterried, Mörsingen, Mundingen, Neuselhalderhof, Undorf, Günzburg, Öningen. Ferner in der obern Abteilung des Mittelmiocäns (Brackwasserbildung) vom Höhgäu (SCHALCH 1895).

21. *Limnaeus (Gulnaria) bullatus* KLEIN, diese Jahresh. II, Taf. II, 3; identisch *Kurrii* KLEIN, ib. Taf. II, 7. SANDB. S. 581. Beide Formen werden von KLEIN von Steinheim angegeben, *bullatus* ausdrücklich vom Klosterberge; die Originale scheinen nicht mehr vorhanden zu sein. SANDBERGER nennt sie auffallenderweise nicht von Steinheim. Das abgebildete Bruchstück meiner Sammlung hat die spirale Rippung und weist auf ca. 30 mm Höhe hin, wie KLEIN's Exemplar.

Sonst im Obermiocän von Hinterried, Neuselhalderhof, Mundingen und der Schweiz, überall in mangelhafter Erhaltung.

22. *Gillia utriculosa* Sandb. 635, Taf. 28, 1. *Paludina globulus* Deshayes bei Zieten, Taf. 30, 11; Klein, diese Jahresh. II, Taf. II, 13 a—d. *Pal. globulus* ist der Name einer eocänen Schnecke des Pariser Beckens, weshalb Sandberger einen neuen Namen geben musste. Anfr. 5, alt. 3—3 1/2, lat. 2—2 1/2. Sandberger's Angabe, die Windungen seien konvex, muss in „abgeplattet" geändert werden. Deutlicher Nabelritz, die Mündung immer über die halbe Höhe (nach Sandb. 1/2—3/5).

Var. *elongata* m. — Alt. 3—3 1/2, lat. 1,7—2.

In unzählbaren Mengen, ganze Bänke bildend. Aber ein Deckel dieser Schnecke ist nicht bekannt.

23. *Bythinella steinheimensis* Miller. Diese Art ist bisher offenbar mit der vorigen vermengt worden, da sie mit schlanken Formen derselben entfernte Ähnlichkeit hat. Anfr. 4, rotundati; alt. 1,6, lat. 1,0—1,2; apert. 0,6—0,8 alt., 0,4—0,5 lat. Nabel deutlich, geritzt. Die Mündung 1/3—2/5 der Höhe (bei *Gillia* über die Hälfte). Feine Streifung quer zu den Windungen (bei *Gillia* stark schief); die Windungen stark gewölbt (bei *Gillia* flach, abgeplattet). Die Mündung rund, zusammenhängend (bei *Gillia* eiförmig). Die *Bythinella* ist zart gebaut, selten etwas verdickt, *Gillia* stets auffallend dickschalig. Bei *Gillia* sind schon die Embryonalwindungen schneller wachsend und die Mündung auffallend grösser.

Ein Exemplar hat 5 Windungen und misst alt. 2,5, lat. 1,5.

Mit den kleinen Planorben in manchen Schichten in Menge vorkommend.

24. *Carychium suevicum* Böttg., N. Jahrb. f. Min. etc. 1877, S. 79; *labiosum* Sandb. in litt. — Anfr. 5, alt. 1,5, lat. 0,5—0,6. Mit 3 Zähnen, einem an der Mündungswand, einem an der Spindel und einem an der Aussenwand. Schiefe Anwachsrippchen. Zur Gruppe des lebenden *C. minimum*, nahe dem Wiesbadener *C. antiquum* A. Br., etwas grösser, mehr tonnenförmig, die Mündung kleiner, dem letzten Umgang mehr angedrückt, 1/3 der Höhe einnehmend.

Böttger hat 2, das Nat.-Kab. 1 Exemplar, letzteres an der Mündung verletzt.

25. *Glandina porrecta* Gobanz (var. zu *inflata* Reuss) Sandb. 605, Taf. 29, 32. Das abgebildete Exemplar mit 4 Windungen und 33 Höhe von mir gefunden 1897.

Sonst verbreitet im Obermiocän (Mörsingen, Altheim, Georgs-

gmünd, Günzburg etc.). SANDBERGER nimmt die wenig verschiedene *Glandina inflata* REUSS im Untermiocän als identisch an.

26. ***Carinifex multiformis*** BRONN sp. Zuerst abgebildet von SCHRÖTER 1779, tab. VI fig. 10 („die Kräuselschnecke mit erhöhtem Wulst"). ZIETEN *(Paludina)* Taf. 30, 7—10. KLEIN *(Valvata)*, diese Jahresh. II, Taf. II, 14—17. HILGENDORF *(Planorbis)*, s. o. SANDBERGER *(Carinifex)*, S. 637, Taf. 28, 2—2h. HYATT s. o.

Ein Deckel ist nie beobachtet worden. Man unterscheidet folgende Varietäten:

a) var. *planorbiformis* SCHÜBL. Anfr. 4—4$^1/_2$, alt. 4—5, lat. 8—9. Hierher var. *discoideus* HILG. f. 5 und *sulcatus* HILG. f. 6 mit lat. 6—7;

b) var. *trochiformis* SCHÜBL.[1] Anfr. 5—6, alt. 8$^1/_2$—9 (nach HILG. 6—8), lat. 8—9. Hierher *intermedia* SCHÜBL. und KLEIN: alt. 6—7, lat. 10(—12);

c) var. *elegans* HILG.[1] f. 11. Anfr. 4—5, alt. 5, lat. 5—6. Dünnschalig, zart, mit feinsten Anwachs- und Spiralstreifen;

d) *rotundatus* KLEIN f. 15. HILG. f. 10. Eine kleine Varietät mit weit offenem Nabel (HILG. sagt enggenabelt, aber seine Figur zeigt deutlich den ziemlich weiten Nabel). Anfr. 4, alt. 3—4, lat. 3—4. Ob nicht als eigene Species zu trennen?

e) var. *turbiniformis* SCHÜBL. Anfr. 5$^1/_2$—6$^1/_2$, alt. 8—10, lat. 6—9;

f) var. *scalaris*, eigentlich mehr eine Abnormität. Anfr. 6$^1/_3$, alt. 8—8$^1/_2$, lat. 4—5. Ein Skalaride misst bei 3$^1/_2$ ganz freien Windungen alt. 6, lat. 3. Die Zahl der Windungen pflegt bei Skalariden grösser zu sein als bei flachen Individuen; wenn aber die Loslösung der Windungen zu früh geschieht, pflegen die Individuen kleiner zu bleiben, zu verkümmern und selten auszuwachsen.

27. *Carinifex oxystoma* KLEIN sp. *(Planorbis ox.)*, diese Jahresh. II, Taf. 1, 27 (Bild schlecht); SANDB. Taf. 28, 3—3d. *Planorbis oxystomus* HILG. f. 7. — Anfr. 4—4$^1/_2$, alt. 1,7, lat. 5. Oben flach, unten leicht gekielt, weitgenabelt; Mundsaum innen verdickt, umgeschlagen; quergestreift durch feine zahlreiche Anwachsrippchen, manchmal mit feinen Längsfurchen. Auf der Oberseite manchmal ein seichter, der Naht parallel verlaufender Kanal. Neigung zur Dickschaligkeit. SANDBERGER sagt testa solida, mehr oder weniger dickwandig, HILGENDORF dagegen giebt an dünnwandig, was nur bei

[1] Auf unserer Tafel sind die 2 Namen, bezw. Figuren var. *elegans* und *trochiformis* verwechselt worden.

einzelnen Exemplaren zutrifft. Was HYATT *oxystomus* nennt f. 9, ist *Planorbis Kraussii.* KLEIN's Originale sind nicht mehr vorhanden oder wenigstens nicht gefunden worden, weshalb sich über dieselben bei den mangelhaften Angaben ein sicheres Urteil nicht fällen lässt. *C. oxystoma* nähert sich wegen des Mangels eigentlicher Kanten (eine Andeutung solcher oder spiralige Streifung fehlt jedoch nie ganz) in manchen Formen einem *Planorbis*, während gut ausgeprägte Exemplare den *Carinifex* leicht erkennen lassen, so insbesondere die von dem Typus nicht zu trennende var. *supremus.* Am nächsten liegt die Verwechselung mit *Planorbis Kraussii.*

Häufig, in manchen Schichten in Menge.

Var. *supremus* HILG. f. 9, die grösste und dickschaligste Varietät, mit einer der Naht parallelen Furche auf der Oberseite.

Ob HILGENDORF's var. *revertens* f. 8 hierher gehört, wie SANDBERGER annimmt, ist mir nicht sicher; der Mundsaum ist hier nicht umgeschlagen und innen nicht verdickt.

28. *Carinifex tenuis* HILG. f. 3; HYATT f. 3; SANDB. S. 636. Anfr. 4, alt. 1—1,2, lat. 4—5 (nach SANDB. anfr. 3—4, diam. 2—4). Die Windungen sind breiter als hoch. Die geringe Höhe neben der Kleinheit lässt diesen echten kantigen *Carinifex* leicht unterscheiden.

In einzelnen Schichten nicht selten, aber im ganzen gegen die zwei anderen Arten sehr zurücktretend.

Var. *pseudotenuis* HILG. f. 13 (Bild schlecht). Anfr. 3, diam. 2 (junge Exemplare); von linsenförmiger Gestalt. Sehr hübsche Form.

29. ***Planorbis** (Gyraulus) steinheimensis* HILG. f. 2. SANDB. 644. — Anfr. $4^1/_4$(—$4^1/_2$?), diam. 6—6,2 (bei 4 Windungen diam. 5). Rasch zunehmende Windungen, ziemlich bauchig, unten flach. Oberseite abgeplattet, in der Mitte eingesenkt, bei anderen Individuen aber auch gewölbt; ziemlich dickschalig; Mündung hufeisenförmig, scharf. Der letzte Umgang $2^1/_2$—3mal so breit als der vorletzte.

Hierher wohl var. *revertens* HILG. f. 8, anfr. 4, diam. 4—5. Ferner *aequeumbilicatus* HILG. f. 1.

In den unteren Lagen häufiger, im ganzen selten.

30. *Planorbis (Gyraulus) Zietenii* A. BR. SANDB. 645. Taf. 28, 4. KLEIN (*Pl. hemistoma* — non SOW., non ZIETEN), diese Jahresh. II, Taf. I, 25. *Pl. crescens* HILG. f. 16 (anfr. $3^1/_2$—4, diam. 3—4, alt. 1,3) und *triquetrus* HILG. f. 17 (3 anfr., klein, junges Exemplar).

Diese in Steinheim sehr häufige Art ist ausserordentlich variabel, und man ist sehr versucht, verschiedene Arten abzutrennen, welche aber bei grossem Material sich stets als unhaltbar erweisen. Die Schale ist oben gewölbt oder flach oder eingesenkt; die Windungen fast kreisrund bis quer elliptisch und aussen leicht zweikantig. Namentlich aber machen die Altersunterschiede sich sehr bemerklich. Ausgewachsene Exemplare haben bei 4 anfr. 4,3 diam., jüngere bei $3^1/_2$ anfr. 3,6 diam., 1,3 alt.; bei 3 anfr. 2 oder auch nur $1^1/_2$ diam.; bei $2^1/_2$ anfr. $1^1/_3$ diam. Der Zusammenhang dieser Altersstufen ist nicht abzuweisen. In *Pl. crescens* HILG. sehen wir den Typus, zu welchem wir auch den *triquetrus* HILG. nehmen. Man mag unterscheiden

var. *teres* SANDB., identisch *minutus* HILG. f. 15; anfr. $2^1/_2$—3, diam. $1^1/_2$; glänzend, enger genabelt, unten gerundet. Doch ist zu bemerken, dass die ersten Windungen stets runder sind als die späteren und eine Grenze nirgends zu ziehen ist;

var. *denudatus* HILG. f. 19 (anfr. $3^1/_2$—4, alt. 2); *distortus* HYATT. Nicht selten; die abgebildeten Exemplare unserer Sammlung haben 3 anfr., alt. 1,3, lat. 0,8. Man trifft Individuen, welche von Anfang, neben solchen, welche erst nach 1 oder 2 Windungen sich loslösten. Die freien Windungen sind kreisrund, ohne jede Rippchen, völlig glatt. Es war ein grober Verstoss von HIGENDORF, diese Abnormität von *Pl. costatus* abzuleiten; SANDBERGER hat (S. 648) die Zusammengehörigkeit mit *costatus* wegen der völlig glatten Windungen mit Recht bezweifelt. Schon die Häufigkeit des *denudatus* (ich besitze etwa 25 dieser Korkzieher) musste auf eine häufig vorkommende Normalform hinführen. Nach dem jetzt vorliegenden Material kann an der Zugehörigkeit zu *Zietenii* und der Ableitung von der var. *teres* kaum mehr gezweifelt werden.

Sonst wird diese Art noch von Hinterried im Obermiocän angegeben (SCHALCH 1878). Der im Obermiocän weitverbreitete *Pl. laevis* KLEIN steht dieser Art sehr nahe; HYATT hat ihn direkt zum Stammvater gemacht.

31. *Planorbis (Dilatata) Kraussii* MILLER (KLEIN pars, non SANDB., non HILG.). Anfr. 4, diam. 6, alt. 3; ult. 2 lat., 3 alt. Dieser in Steinheim sehr häufige *Planorbis*, dessen rasch wachsende Windungen vom Embryo an höher als breit sind, und welcher daran stets leicht zu unterscheiden ist, wurde in der Litteratur viel verwechselt. Am veränderlichsten ist sein Gewinde, so dass KLEIN sagen konnte: „testa glabra supra convexa“, HILGENDORF aber „oben

deutlich genabelt"; beides kommt nicht selten vor, ersteres ist häufiger. KLEIN hatte nur junge unausgewachsene Individuen vor sich (er giebt an anfr. 3, alt. 1, lat. 2 mm; die Abbildung ist schlecht); von seinen 5 aufgeklebten Originalexemplaren im Naturalienkabinet sind 3 oder 4 sicher junge *Kraussii*, 1 gehört zu *Zietenii*. HILGENDORF's Fig. 12 ist 3 mal breiter als hoch, deshalb nicht hierherzuzählen. SANDBERGER giebt 3 anfr., diam. $2^1/_2$, testa solidula an und zieht die Art zu *Gyraulus*, was zu KLEIN nicht stimmt: SANDBERGER giebt keine Höhe und keine Abbildung. Dagegen gehört *Pl. laevis* des HYATT'schen Stammbaumes (Fig. 8) hierher. Ausgewachsene Exemplare sind wohl meist zu *Carinifex oxystoma* untergebracht worden, welchem manche Formen sich nähern. Doch bleiben die Gattungsunterschiede stets massgebend: bei *Carinifex* Neigung zur Kantenbildung, mindestens Längsstreifung, die Mündung mehr in die Breite als Höhe gezogen, Neigung zur Dickschaligkeit, Mündung umgeschlagen, verdickt, besonders innen. Hier ein echter *Planorbis*, dünnschalig, feinquergestreift, unten weit- und tiefgenabelt; die Mündung höher als breit, nicht verdickt, nicht umgeschlagen.

Var. *scalaris* nach einem ausgezeichneten Skalariden des Naturalienkabinets mit 5 vollen Windungen.

Am nächsten steht der obermiocäne *Planorbis Albertanus* CLESSIN, Mal. B. N. F. VII. S. 92, Taf. 7, 1, von Undorf, welcher dort zu Hunderten gefunden wurde. CLESSIN hat für diese obermiocäne und 2 untermiocäne Arten (SANDB. Taf. 25, 11 u. 12) die Sectio *Dilatata* geschaffen, welcher wir hier eine 4. Art zuweisen.

32. *Planorbis (Armiger) costatus* KLEIN. Taf. 1, 24. *Pl. imbricatus* ZIET. Taf. 29, 9. SANDB. 647, Taf. 28, 5. HILG. f. 18. Treffliche photographische Abbildungen bei HYATT.

Durch Schlämmen kann man diese prächtigen Formen in Steinheim in Menge erhalten und auch die Skalariden sind nicht selten; sie setzen sich beim Schlämmen als Schaum am Rande des Gefässes ab. Wir betrachten als Typus anfr. 2—3, diam. 1—2, und unterscheiden:

a) var. *maior* HILG. (*pulchellus* A. BR. ms.), anfr. 3—$3^3/_4$, diam. 3, mit 30—45 Rippen auf dem letzten Umgang. Ich muss jedoch bemerken, dass unter meinen circa 500 Exemplaren des *costatus* keines mehr als $3^1/_3$ Windungen und 2,7 diam. hat;

b) var. *platystomus* HILG., SANDB. 647 (*pygmaeus* A. BR. ms.). Anfr. 2—$2^1/_2$, diam. 1,2—1,3. Die Windungen mehr flachgedrückt und gegen die Mündung zu erbreitert. Mundsaum schief; wenige (10—14) grobe Rippen auf dem letzten Umgang;

c) var. *distortus* mihi, *denudatus* HYATT. Anfr. 2—$2^1/_2$, d. 1,2. Die Loslösung der Windungen und Skalaridenbildung ist bei *Planorbis costatus* häufiger als bei irgend einer andern Art. Auf 400 normale Exemplare meiner Sammlung kommen etwa 100 mit mehr oder weniger freiem Gewinde. Wenn die Loslösung erst nach der 2. Windung erfolgt, so erreichen die Individuen ihre normale Grösse und Ausbildung, insbesondere auch die Dicke der letzten Windung. Erfolgt aber die Loslösung schon auf dem ersten oder beginnenden 2. Umgang, so bleiben sie schlank und bringen es nicht leicht über die 2. Windung hinaus in ihrem Wachstum, wie die abgebildeten Exemplare zeigen. Die Rippen können fein oder grob sein, enggestellt oder weit auseinander, aber sie fehlen niemals und von einem Übergang zu den glatten Pfropfziehern des *Planorbis Zietenii* kann keine Rede sein.

Nachträglich fand sich noch eine kleine *Pupa*, welche nicht abgebildet ist, nämlich:

33. ***Pupa (Isthmia) Lentilii*** MILLER. Anfr. 6, alt. 1,6, lat. 0,7. Cylindrisch; glänzende Schale; eine Gaumenfalte und eine Spindelfalte sind erkennbar. Der rechte Mundsaum ist verletzt, deshalb über etwaige Gaumenzähne nichts bekannt. Nur 1 Exemplar (MILLER). Ich widme sie dem Andenken des LENTILIUS, welcher schon vor bald 200 Jahren an den winzigen Schneckchen Steinheims sich erfreute. Von *Isthmia* sind 2 Arten aus dem Untermiocän, mehrere aus dem Pleistocän und lebend bekannt, aber noch keine aus Mittel- und Obermiocän und Pliocän.

Zu unserer Tafel: Die Abbildungen der Tafel entsprechen in allweg den Nummern des Verzeichnisses, so dass die Verweisung bei den einzelnen Arten nicht wiederholt zu werden brauchte. Sämtliche Arten, mit Ausnahme einer erst nachträglich entdeckten winzig kleinen *Pupa* (No. 33), sind abgebildet, und zwar nach Steinheimer Originalen, ausgenommen No. 6, wo kein gutes Exemplar zur Verfügung stand. Alle Arten sind in natürlicher Grösse angegeben, die kleineren aber ausserdem auch in geringerer oder stärkerer Vergrösserung, wie man leicht erkennt, wo zweierlei Grössen (kleine und grosse Schnecken) nebeneinander sind. Bei No. 26 sind die Namen *elegans* und *trochiformis* zu vertauschen.

Synopsis der deutschen Blindwanzen (Hemiptera heteroptera, Fam. Capsidae).

Von Dr. **Th. Hüeber,** Oberstabsarzt in Ulm.

V. Teil.

Div. Capsaria (Fortsetzung).

Megacoelum Fieb.

Männchen wie Weibchen von länglicher Form, glänzend, oben ziemlich kahl, mitunter auch behaart, jedoch nie mit metallisch glänzendem, leicht abgehendem Seidenflaum bedeckt. Der senkrecht stehende Kopf ist etwa halb so schmal als der anstossende Vorderrücken breit, kurz pentagonal, von oben gesehen etwas in die Quere gezogen, seine Stirne ziemlich gewölbt und vom Kopfschild durch einen stumpfen Eindruck geschieden; der schmale Scheitel zeigt in der Mitte eine deutliche Längsfurche. — Der Schnabel reicht meist bis zu den Hinterhüften. — Die unbehaarten Fühler entspringen in der Mitte des Kopfes aus einer Einbuchtung der Augen; ihr erstes Glied hat mindestens Kopfeslänge; ihr zweites ist etwas länger als das Pronotum am Grunde breit und gegen sein Ende zu leicht verdickt; die beiden letzten Glieder sind so dick wie das zweite, das vierte etwa halb so lang wie das dritte. — Das trapezförmige, in die Quere gezogene Pronotum ist meist etwa $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit; es hat gerade oder nur leicht geschweifte Seiten; seine Fläche ist nach vorne mässig geneigt, nach hinten zu stark gewölbt, dabei glatt oder fein quergestrichelt, jedoch ohne vertiefte Punkte; sein unbehaarter vorderer Einschnitt ist schmäler als das zweite Fühlerglied. Die Spitze des Schildchens ist gewölbt. Die Vorderbrust hat einen gerandeten Fortsatz. — Die Halbdecken zeigen bei beiden Geschlechtern parallellaufende Seiten; ihr Corium hat nur zwei deutliche Adern; der Keil ist länglich dreieckig; die grössere Membranzelle am Ende ziemlich gerundet. — Die Hinterschenkel sind dicker

und länger als die übrigen, überragen jedoch das Leibesende nicht und sind an ihrer Spitze leicht zusammengepresst. Die Seitenränder der Vorderpfannen sind von oben kaum wahrzunehmen.

Die Arten dieser, auf Bäumen lebenden Gattung sind durch die aufgerichteten Fühler und durch die Furche in der Mitte des Scheitels charakterisiert. Von der nächststehenden Gattung *Adelphocoris* Reut. unterscheiden sie sich durch das Fehlen des metallisch glänzenden Haarflaums der Oberseite, sowie durch die stärkere Wölbung des Schildchens.

Unterscheidungstabelle nach O. M. Reuter (Hemipt. Gymnoc. Europ. V. 1896. p. 380).

Oberseite kahl; Hinterschenkel und Hinterschienen frei von abstehenden, langen, feinen Haaren; erstere zeigen am oberen Ende 2—4 schwarze kleine Dorne und unterseits deren 2—10, in zwei Reihen; die Dörnchen selbst sind kaum länger als das Schienbein an seinem Grunde dick. 1. *infusum* H. Sch.

Oberseite samt den Halbdecken mit sehr langen, feinen, aufrechtstehenden Haaren besetzt; ebenso die Hinterschenkel gegen ihr Ende und die hinteren Schienen, hier besonders nach innen. Die hinteren Schienen zeigen ausserdem noch lange borstenartige Dorne, besonders am oberen Rande. 2. *Beckeri* Fieb.

49 (445) *infusum* H.-Sch.

Capsus miniaceus, thorace postice, scutello, hemelytrorum apice et appendicis basi nigris, abdomine fusco. Herrich-Schäffer.

Von länglicher Form, glänzend, glatt, nicht punktiert, auf der Oberseite unbehaart, gelbrot oder rotbräunlich mit leichtem Stich ins Blutrote, im allgemeinen jedoch einem starken Wechsel in Färbung und Zeichnung unterworfen. Scheitel (siehe vorne) mit länglichem Eindruck. Die ziegelfarbenen, gegen ihr Ende mehr rötlichen Fühler haben mindestens Körperlänge; ihr erstes Glied ist so lang wie der von vorne gesehene Kopf und leicht verdickt, während die drei anderen ziemlich gleich stark und nur wenig dünner als die Vorderschienen sind; das zweite Glied ist zweieinhalbmal länger als das erste; das dritte etwas kürzer als das zweite; das vierte etwas länger als das erste; die beiden letzten sind an ihrem Grunde schmal blass. — Pronotum, Schildchen, Corium und Hinterleib sind vielfach schwarz gezeichnet; ersteres hat fast gerade Seiten, einen schmal aufgeworfenen Hals, am Grunde häufig eine breite schwarze Binde, und ist gleich

dem Schildchen fein nadelrissig: letzteres wechselt in seiner Färbung von gelbrot bis ins Schwarze (ebenso der Hinterleib). — Die glatten Halbdecken sind bald einfarbig, bald zeigen sie einen roten Fleck auf dem Keil, bald ein breites schwarzes Band über dem Ende des Corium: die Membran ist rauchbraun, ihre Zellen meist heller, die Adern rotbraun oder blutrot, manchmal aber auch braun. — Die Beine sind bei dunkleren Exemplaren gelbrot: die Schenkel (besonders die hinteren) rot, die Schienen dunkler, ihre Dorne schwarz: die Fussglieder blass gelbbräunlich, ihr letztes Glied an seiner Spitze schwarz. An den sonst kahlen Beinen sind Hinterschenkel und Hinterschienen (s. Tabelle) behaart und bedornt. — Länge 6—8 mm.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V. 233) folgende drei Spielarten:

Var. α: Auf der Oberseite fast einfarbig, gelblichrotbraun, Schildchen in der Mitte häufig dunkelbraun. ♂.

Var. β: Der Grundsaum des Pronotum (jedoch mit Ausnahme des Randes selbst), das Schildchen ganz oder nur in seiner Mitte, und ein schmaler Grundsaum des Clavus sind dunkelpechbraun: das Corium hat an seinem Ende einen ebensolchen Fleck oder Binde, während es gegen seine Spitze zu, gleich dem Keil, mennigrot ist. ♂ ♀.

Var. γ: Fast das ganze Pronotum, das Schildchen, der ganze innere Rand und die Spitze des Clavus, eine breite Binde auf dem Ende des Coriums und der Keil an Grund und Spitze sind pechschwarz, ebenso häufig der ganze Hinterleib.

Schon 1881 schreibt Reuter (Analect. Hemipt. p. 176, 26) über das Variieren dieser Art: Nunmehr habe ich eine Reihe von Übergängen zwischen dem typisch gefärbten *M. infusum* und dem, mit Ausnahme des Kopfes, beinahe ganz schwarzen, von mir als eine neue Art unter dem Namen *ruficeps* (Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XXII, p. 17, 16) beschriebenen Individuum gesehen, und ziehe darum diese neue Art ein, da sie nur eine, jedenfalls sehr merkwürdige Varietät von *infusum* repräsentiert. — Solche *Melanos*-Individuen schienen bisher mehr Südeuropa eigen zu sein, doch hat Herr P. Löw auch ein solches bei Wien und der Verfasser bei Ulm — (20. August 1888 an der Böfinger Halde, determ. Horv.) — gefunden.

Capsus infusus Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. 1839, IV, p. 30, fig. 381. — Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 53, 14. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 55, 49. — Thomson, Opusc. entom. IV. 1871, 421, 14.

Phytocoris validicornis BOHEMAN. Nya Svenska Hemipt. 1852, 14, 19.

Calocoris Lethierryi FIEBER, Dodekas neuer Gattungen in Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1870, 7, p. 260.

Calocoris rubidus GARBIGLIETTI, Cat. des Het. de l'Italie. 1869, p. 75.

Calocoris (Megacoelum) infusus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 40, 10. — Berlin. entom. Zeitschr. 1881, XXV, p. 176. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 270, 9. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, p. 244, plate 22, Fig. 5.

Deraeocoris infusus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 331, 13.

Megacoelum infusum FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 249, 1. — PUTON, Cat. 1886, p. 49, 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 80. REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 233, 3, tab. VI, fig. 1.

Bayern: Bei Nürnberg im Herbste an Lindenstämmen, nicht selten; bei Augsburg, nach GSCHEIDLEN. KITTEL. — Bei Bamberg ziemlich selten auf Kiefern. FUNK. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm selten, von Laubbäumen, 8, geklopft; die schwarze Varietät einmal, 8, an der Böfinger Halde gefunden. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Vosges: Sur le pin sylvestre et le chêne. Metz: Sur le chêne et le tilleul. REIBER-PUTON. - Nassau: Bei Wiesbaden auf Eichen, Birken, und auf Kiefern bei Mombach und Gonzenheim, nicht selten; 8—10. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Einzeln auf Nadelholz, mehrfach auf Eichen gesammelt; bei Münster nicht selten, besonders 9 und 10 . . . WESTHOFF. — Thüringen: Bei Erfurt. FRANK. — Bei Georgenthal, selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Zwei weibliche Stücke bei Elmshorn am 17. 8. 72 gefunden. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Im August und September auf Kiefern selten. RADDATZ. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Eine nicht leicht zu verkennende, doch, wie es scheint, wegen ihrer Seltenheit und ihres einzelnen Vorkommens übersehene, auch bei Regensburg einheimische Art. H.-SCHÄFFER.

Im mittleren Europa auf *Pinus*-Arten. FIEBER.

Habitat in Quercu (KIRSCHBAUM, DOUGLAS, SAUNDERS, PUTON, FREY-GESSNER, WESTHOFF, FRANK!), Betula (KIRSCHBAUM, DUDA), Tilia (PUTON, KITTEL), Pino silvestri (KIRSCHBAUM, FIEBER, FREY-GESSNER, RADDATZ, WESTHOFF, SPITZNER) et maritima (DUBOIS): Suecia media (Stockholm!, D. Prof. BOHEMAN), Dania, Schlesvigia-Holsatia, Mecklenburgia, Borussia, Guestphalia, Batavia, Belgium, Anglia, Gallia!, Nassovia, Thueringia,

Bavaria, Bohemia, Moravia, Helvetia, Austria inferior, Romania!, Dobroudja! REUTER (1896).

[Schweiz: Sehr selten: an heissen, gegen Mittag gelegenen, verwilderten Abhängen. MEYER. — Auf verschiedenen Bäumen, niederen Eichengebüschen, hauptsächlich auf *Pinus sylvestris* an sonnigen Stellen, im August und September, doch immer selten und einzeln: variiert sehr, von lehmgelb mit schwarz bis zu einfarbig hellrot, diese letzteren Exemplare sind besonders hübsch. FREY-GESSNER. — Nieder-Österreich: Bei Giessen auf Fichten, selten. SCHLEICHER. — Böhmen: An sonnigen Waldrändern auf Kiefern, überall nicht gemein: bei Teplitz habe ich (Anfang 8) mehrere Stücke von Birken abgeklopft, bei Neuhaus auch von Eichen, in Königgrätz (noch 12. X.) ein Exemplar auf *Populus pyramidalis*. DUDA.)

?50 (446) *Beckeri* FIEB.

Länglich, rot- oder gelbbraun mit wechselnder dunkler Zeichnung (selten ganz schwarz mit Ausnahme des Kopfes), und auf der Oberseite mit sehr langen aufrechtstehenden schwarzen Haaren besetzt. Manchmal, aber nicht regelmässig, finden sich zwei blutrote Längsstreifen auf dem Scheitel, die sich noch etwas auf das Pronotum fortsetzen, sowie eine gleichfarbene Linie zu beiden Seiten des Pronotum. Der glatte, kahle Kopf ist etwa halb so breit als das Pronotum an seinem Grunde. Der bis zu den Hinterfüssen reichende Schnabel ist lehmfarben mit schwarzer Spitze. Die ziegelfarbenen Fühler sind gegen ihr Ende rostrot oder braunrot, ihre beiden letzten Glieder am Grunde manchmal schmal blass; das erste Glied ist so lang wie der von vorne gesehene Kopf; das zweite etwa zweieinhalbmal länger als das erste und gegen sein Ende zu ganz leicht verdickt: das dritte ist etwa ein Drittel kürzer als das zweite (oder so lang wie der Grundrand des Pronotum); das vierte etwa halb so lang als das dritte. — An den glatten Halbdecken ist die Membran rauchbraun, die Zelle und ein sie umgebender Hof (Bogen) durchscheinend hell, die Adern rostrot bis schwärzlich. — Die Hinterschenkel sind an ihrem Ende, und die Hinterschienen besonders auf ihrer Innenseite mit sehr langen und sehr feinen aufgerichteten Haaren besetzt; die blassziegelfarbenen Hinterschienen zeigen häufig 1 bis 3 blutrote durchlaufende Streifen, seltener sind sie ganz pechschwarz; die langen Dorne am oberen Rande der Schienen sind länger als die Schienen dick; die blassen Fussglieder haben eine schwarze Spitze. — Länge $6^1/_2$—8 mm.

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden besonders durch ihre etwas grössere und mehr längliche Gestalt, sowie durch die geschilderte Behaarung.

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 234 ff.) sieben Spielarten, Var. α—η, deren nähere Aufführung ich unterlasse, da das Vorkommen dieser Art innerhalb des deutschen Reichsgebiets ohnehin bis jetzt nicht sicher erwiesen ist.

Calocoris rubidus Garbiglietti, Bull. Soc. Entom. Ital. 1869, I, p. 185, vielleicht!

Calocoris Beckeri Fieber, Verhandl. d. Wien. zool.-bot. Ges. 1870, XX, 259, 6.

Calocoris Lethierryi Fieber. Verhandl. d. Wien. zool.-bot. Ges. 1870, XX, 260, 7.

Calocoris fasciatus Jakovleff, Bull. Soc. Nat. Mosc. XLIX, (3), 167, wahrscheinlich!

Megacoelum strigipes Reuter, Deutsch. Entom. Zeitschr. 1877, XXI, 31, 1, wahrscheinlich! — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 81. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 2.

Megacoelum ruficeps Reuter, Öfvers. Finska Soc. Förh. 1880, XX, 17, 16.

Megacoelum infusum, var. *ruficeps* Reuter, Berlin. Entom. Zeitschr. 1881, XXV, 176, 26. Puton, Cat. 1886, p. 49, 1.

Megacoelum Beckeri Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 234, 4.

Habitat in Ulmo (Horvath) etc.: Gallia (Lille, Alsacia!, Marne!, Hyères!, Landes!, Bagnules sur Mer!), Italia (Genova!, Stazzano!, Villa Doria!), Austria inferior (Feldsberg!) D. P. Löw, Illyria (Görz!), D. Dr. Hensch, Hungaria (Farkasd!, Peczel!), D. Dr. Horvath, Romania (Bukarest!), D. Montandon, Graecia (Peloponnesos!, Attica!, D. Dr. Wrueper, Aegina!, D. v. Oertzen), Rossia meridionalis (Sarepta!), comm. D. Dr. Horvath. Reuter (1896).

Homodemus Fieb. Reut.

Länglich-eiförmig, oben ziemlich glatt. — Kopf geneigt, von vorne gesehen länger als breit, von oben gesehen fast so lang wie breit, von vorne gesehen fünfeckig und deutlich länger als breit. Scheitel ohne Rand und ohne Längsfurche. Stirne leicht geneigt und gewölbt, der Kopfschild nur schwach durch einen verschwom-

menen Eindruck geschieden. Augen mässig vorstehend und fast bis zum Vorderrand des Pronotum reichend. Der Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften, sein erstes Glied bis zum Grunde des Kopfes. Die Fühler sind am inneren Ende der Augen eingefügt; ihr erstes und Grundglied ist kurz, nur halb so lang als der von vorne gesehene Kopf und kaum dicker als das zweite Glied; letzteres ist stäbchenartig gerade, fast viermal so lang als das erste oder länger als das Pronotum an seinem Grunde breit; die beiden letzten, schlanken Glieder sind zusammen länger als das zweite. Das Pronotum ist etwas kürzer als an seinem Grunde breit; sein vorderer Einschnitt ist so breit, wie das erste Fühlerglied dick; seine Seitenränder sind gerade, sein hinterer Rand gebogen, seine hinteren Winkel leicht erhöht, seine Fläche gewölbt und dabei stark und tief punktiert; die zwei grossen gewölbten Schwielen hinter dem Hals nehmen mindestens das vordere Drittel ein, fliessen auf der Innenseite zusammen und reichen bis an die Seitenränder. Die Halbdecken sind beim Weibchen fast so lang wie der Hinterleib, beim Männchen noch ein Geringes länger; das Corium hat nur eine Brachial- und eine Cubitalader; der Keil ist länglich dreieckig, die grössere Membranzelle schmal und spitzwinklig. An den Beinen springen die Seitenränder der Pfannen etwas vor und sind von oben sichtbar; die kurzen Vorderhüften reichen etwas über die Mittelbrust hinaus; die Schenkel sind schmal, stäbchenförmig, die hinteren die längsten und dicksten, beim Weibchen so lang wie der Hinterleib, beim Männchen noch etwas länger; die Schienen sind mit kurzen und kleinen Dornen besetzt; die Tarsen unterseits dicht behaart, ihr drittes Glied länger als das zweite; die leicht gekrümmten Klauen sind lehmfarben; bei den an ihrem oberen Ende tief ausgeschnittenen hinteren Tarsen ist das erste Glied etwas dicker als das zweite.

Diese Gattung (deren bis jetzt bekannte einzige Art auf Pflanzen lebt), ist durch den Bau des Vorderrückens mit seinen nach aussen gewölbten und bis zu den Seitenrändern reichenden schwieligen Buckeln wohl charakterisiert; von der, ähnliche Tarsen besitzenden Gattung *Pycnopterna* unterscheidet sie sich durch die andere Form von Kopf, Schnabel und Fühlern; von der Gattung *Calocoris* durch den Bau von Tarsen und Pronotum. (Nach Reuter.)

51 (447) *M-flavum* Goeze.

M. niger thorace lineis tribus elytris margine omni albis punctoque apicis coccineo. Fabricius.

Niger, pronoti margine antico, vittis tribus longitudinalibus elytrorumque margine linea diagonali appendiceque sanguineis. Long. 4‴. Burmeister.

Von Gestalt etwas länglich, oben und unten schwarz mit gelber Zeichnung, dabei leicht glänzend und mit äusserst feinem gelblichen Flaumhaar besetzt. Auf dem schwarzen Kopf und dem seitlich geschweiften Pronotum ist die gelbe Zeichnung derart verteilt, dass an jedem Auge innseits sich ein gelber Strich findet, und dass das vorne (Hals) weisslich gerandete Pronotum in seiner Mitte drei gelbliche Längsflecken oder Strichel aufweist, deren äussere von der Aussenseite der Schwielen sich nach dem hinteren Rande hinziehen; die Hinterwinkel sind gleichfalls gelb. Das Schildchen ist schwarz. Der Brustrand, die Pfannenränder und die Öffnungen (Stigmata) sind weisslich. Der Bauch des Weibchens ist an Grund und Seiten gelblich gefleckt. — Die schwarzen Halbdecken zeigen innen wie aussen einen sich nach hinten verbreiternden gelben Rand, jedoch hellt sich auch der innere schwarze Teil häufig mehr oder weniger auf und besteht mitunter nur aus zwei zusammenfliessenden, mehr oder weniger scharf ausgeprägten schwarzen Strichen, gleichsam auf gelbem Untergrund. Der Keil ist einfarbig gelb oder gelbrot (orange). Die innere Hälfte des gelben Clavus ist schwarz. Die Membran ist dunkelbraun bis schwarz mit weissgelblicher Verbindungsader. Der Schnabel ist hell- oder dunkelbraun mit schwarzer Spitze. An den dunkeln (schwarzen oder schwarzbraunen) Fühlern ist das kurze erste Glied bisweilen rötlich (dabei nicht viel stärker als das zweite); das zweite Glied ist 3—4 mal so lang wie das erste; das dritte Glied ist am Grunde blassgelb und um ein Drittel kürzer als das zweite; das vierte Glied ist kürzer als das dritte. Die Beine sind rötlich oder pechbraun bis schwarz und mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt, die Schienen mit feinen schwarzen Dornen. Die an den Spitzen dunkleren Schenkel zeigen auf ihrer Unterseite häufig eine Reihe dunkler Punkte. Die vielfach rotbraunen Schienen sind an ihrem Ende heller, an der Spitze dunkler. Die Tarsen sind dunkel. Länge 7—8 mm.

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 146) eine

Var. β, Weibchen, bei dem die Brachial- und Cubitalader des Corium mehr oder weniger breit gelblich ist, — sowie eine, ihm selbst unbekannte (in Gredler's Tiroler Rhynchoten, p. 92, aufgeführte):

Var. γ, bei der die vordere Einschnürung des Pronotum schwarz ist.

Cimex M-flavum GOEZE, Entom. Beytr. 1778, II, 279, 27.

Cimex marginellus FABRICIUS, Spec. Ins. 1781, II, 374, 216. PETAGNA, Institut. entomolog. 1792, I, 642, 71.

Cimex striatus GEOFFROY in FOURCROY, Entom. Paris. 1785, 207, 38, nec LINN.

Miris marginellus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 186, 13. — Syst. Rhyng. 1803, 255, 14. — LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 228, 38.

Lygaeus scriptus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 182, 171. — COQUEBERT, Illustr. Icon. Insect. 1799, 41, tab. X fig. 13.

Capsus scriptus FABRICIUS, Syst. Rhyngot. 1803, 247, 32. — LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 234, 27.

Miris scriptus LE PELETIER et SERVILLE, Encyclop. méthod. 1825, X, 325, 4.

Phytocoris scriptus HAHN, Wanz. Ins. 1834, II, 120, fig. 202.

Capsus marginellus HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. entom. 1835, p. 48. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 93, 79. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 50, 38.

Phytocoris marginellus BURMEISTER, Handb. d. Entomolog. II, 1835, 269, 13.

Hadrodemus marginellus FIEBER, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 17.

Homodemus marginellus FIEBER, ibidem in Wien. Entom. Monatsschr. 1859, II, No. 11, Separ. 15, 22. — Europ. Hemipt. 1861, 250, 2. — BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 14.

Deraeocoris marginellus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 328, 10.

Calocoris marginellus SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 269, 6. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, p. 245. — PUTON, Cat. 1886, p. 49, 54.

Calocoris M-flavum ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 74.

Homodemus M-flavum REUTER, Rev. synon. 1888, 263, 237. Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 145, 1 und tab. II fig. 5 (caput, pronotum, tarsus).

Bayern: Bei Nürnberg, Freising, auf *Verbascum Lychnitis*. SCHRANK. KITTEL. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm von Ende Juni bis Mitte August auf verschiedenen Pflanzen nicht selten. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Commun partout. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach von verschiedenen Pflanzen gestreift:

häufig 6—7. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Bei Gotha überall nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Westfalen: Von CORNELIUS bei Elberfeld erbeutet. WESTHOFF. (Scheint demnach mehr eine süddeutsche Art! H.)

Nach FABRICIUS in Frankreich; ich fand sie aber im Grase unter Eichbäumen hiesiger — (Nürnberger) — Umgebung. HAHN.

Auf Hügeln, Wiesen, bis 3000′ oft häufig, in der Schweiz, Italien, Frankreich, Spanien, Deutschland. FIEBER.

Habitat in Compositis (P. Löw), in Bryonia alba (ROBINEAU-DESVOIDY), Medicagine sativa (DUBOIS, AGAM. CARPENTIER): Anglia (Kent), Guestphalia (Elberfeld), Batavia (Limburg, Nuth), Belgium, Gallia!, Nassovia, Thueringia, Bavaria, Bohemia, Silesia!, Helvetia usque ad 4000′ s. m., Tirolia usque ad 5000′ s. m., Styria, Austria inferior usque ad 4500′ s. m., Lusitania, Hispania, Liguria, Italia tota, Sicilia. REUTER (1896).

[Schweiz: Von der Mitte Juni hinweg, fast den ganzen Sommer durch, auf allen Wiesen, Hügeln und Feldrainen in unsäglicher Menge, bis 3000′ ü. M.: nicht zu verwechseln mit einem zweiten *Lygaeus scriptus* F., H.-SCHÄFF. W. J. f. 294, mir in der Schweiz noch nirgends vorgekommen. MEYER. — Variiert mit roten und schwarzen Beinen, und mit der Verteilung des Schwarz und Gelb auf Brustschild und Flügeldecken. Auf allen trockenen Wiesen, Hügeln und Feldrainen oft in unsäglicher Menge, bis zu 4000′ s. m., von Ende Mai hinweg bis Ende September, am zahlreichsten bei uns im Juni . . . FREY-GESSNER. — Graubünden: Auf trockenen Grasplätzen: Taminathal, Mayenfeld, Sedrun, Schiers, Chur, Flims, Tarasp. KILLIAS. — Tirol: Bei Vils; um Telfs bis an den Strassberg, 5000′; Innsbruck, da wie dort mit der Varietät; Brixen: nicht selten ist an unseren Exemplaren auch der Vorderrandkiel des Pronotum schwarz. GREDLER. — Steiermark: Allenthalben auf Wiesen. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Wiesen, nicht selten, bei den Ötscherhöhlen bis zu 4500′ ü. M. SCHLEICHER. — Böhmen: Bisher nur bei Chodau von Herrn Dr. v. STEIN gefunden; 30. 7. DUDA.]

Pycnopterna FIEB. REUT.

Leib etwas in die Länge gezogen, aber parallel-seitig und auf der Oberseite ziemlich glatt. — Kopf merklich geneigt, von oben gesehen fast so lang als breit, von vorne gesehen erheblich länger als breit, ungefähr nur halb so breit wie das Pronotum am Grunde. Scheitel nicht gerandet und ohne Furche. Augen leicht vorspringend, nach hinten nur wenig vom Pronotum entfernt. Der Schnabel über-

ragt deutlich die Mitte der Mittelbrust, sein erstes Glied erreicht kaum den Grund des Kopfes. Die Fühler sind am inneren Augenende eingefügt; ihr erstes Glied ist lang und schlank; das zweite ist länger als der Grundrand des Pronotum und nach vorne zu allmählich leicht verdickt; die beiden letzten sind zart und zusammen länger als das zweite. Das nach vorne zu stark verschmälerte Pronotum ist kaum kürzer als am Grunde breit und vorne, hinter der Einschnürung nur etwa halb so breit wie an seinem Grunde; seine Schwielen sind ziemlich gross, wagerecht und leicht rechtwinklig; seine Fläche ist gegen die Schwielen zu leicht geneigt; seine Seiten sind ziemlich gerade, hinten abgestumpft und vorne spitz gerandet; gegen den hinteren Winkel zu findet sich beiderseits ein länglicher Eindruck. Das Schildchen liegt am Grunde frei. Am Corium finden sich drei deutliche Längsadern; die Cubitalader ist vorne gegabelt. Der Keil ist stark länglich dreieckig, die grössere Membranzelle vorne ziemlich rechtwinklig. Die Seitenränder der vorderen Pfannen springen vor und sind von oben sichtbar. Die Ränder der Öffnungen an der Hinterbrust sind erhaben. Die vorderen Hüften sind kurz und überragen nur wenig die Mitte der Mittelbrust. Von den stäbchenförmigen Schenkeln sind die hinteren länger, aber nicht dicker als die anderen; die Schienen sind mit kurzen Dornen besetzt; die Tarsen unterseits dicht behaart; an den Hintertarsen ist das erste Glied dicker als das zweite und das dritte Glied länger als das zweite; das erste Glied ist überdies an seinem Ende oberseits tief ausgeschnitten, während sein unterer Rand deutlich länger ist als jener des zweiten. Der männliche Geschlechtsabschnitt hat auf der linken Seite einen Höcker oder Zahn, sein Endlappen ist lang vorgezogen und zeigt unterseits einen langen feinen Kiel. (Nach Reuter.)

Diese Gattung ist durch den Bau von Kopf und Schnabel, sowie durch das länglich-trapezförmige Pronotum, dessen Seiten vorne gerandet u. s. w., deutlich charakterisiert. Der Gattung *Actinotus* Reut. nähert sie sich durch das dreiadrige Corium und den Bau der Tarsen, unterscheidet sich aber von ihr durch den weit längeren Kopf, durch das Verschmelzen von Kopfschild und Stirne, durch die längeren Fühler, durch den kürzeren Schnabel, durch die längeren Beine, und durch den erheblich längeren Körperbau. (Reuter.)

52 (448) *striata* L.

Niger, elytris flavo fuscoque striatis, apice pedibusque rufis. Linné.

Fusco-niger, flavo-variegatus, pedibus rufis, elytris fermatis, flavo-lineatis, pronoto plaga media flava. Long. 6‴. BURMEISTER.

Niger, nitidus, glaber; antennis nigro-fuscis, basi ferrugineis, articulo 2 apice paulo crassiore, 3 basi albo-annulato; pronoto et scutello flavo-notatis; hemielytris fuscis, flavo-lineatis, macula ante cuneum ferrugineum membranaque nigro-fuscis, nervis ferrugineis, pedibus rufis, tibiis spinulosis, tarsis nigris. Long. 6 lin. F. SAHLBERG.

Schwarz mit mehr oder weniger gelber Zeichnung, oben leicht glänzend und mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar bedeckt. Am Scheitel, zu beiden Seiten des Auges, ein gelber Strich, und in der Mitte des Pronotum ein an Grösse bezw. Ausdehnung wechselnder, eiförmiger gelber Fleck; manchmal finden sich noch am Seitenrand zwei gelbe Längsflecken, die zuweilen mit dem Mittelfleck zusammenhängen. Die glänzenden Schwielen des Pronotum fliessen in der Mitte zusammen. Das Schildchen ist wechselnd gefärbt: schwarz, vorne mit zwei zusammenfliessenden gelben Flecken oder gelb mit schwarzem Grunde und schwarzer Mittellinie. Der pechbraune Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Die Unterseite ist, gleich dem Rücken, schwarz oder dunkelbraun, während die Öffnungen der Mittelbrust und die Ränder der Bauchabschnitte gelb sind. An den dunkeln Halbdecken sind die Adern und feine Längsstreifen dazwischen, der innere Rand des Clavus, der Keil sowie die Adern der schwarzbraunen Membran gelb oder orange. An den schlanken schwarzen Fühlern ist das erste Glied nur wenig kürzer als der von vorne gesehene Kopf, dabei häufig teilweise oder selbst ganz rötlich; das schwarze zweite Glied ist etwa $2^1/_2$ mal so lang wie das erste; das dritte gut halb so lang wie das zweite, schwarz mit gelblichem Grunde; das schwarze vierte so lang wie das dritte: Fühlerglied 3 und 4 zusammen viel länger als 2. Die Beine sind mit ganz kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt, Hüften und Schenkelringe schwarz, die Beine gelbrötlich, mit Ausnahme von Schenkelspitze und Schienenende, die Hinterschenkel mit einer Punktreihe, die Schienen mit kurzen kleinen Dornen besetzt, die Tarsen schwarz. Länge 9—10 mm.

Cimex striatus LINNÉ, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 449, 76. — Faun. Suec. 1761, 255, 960. — SCOPOLI, Entom. Carniol. 1763, p. 133. — HOUTTUIN, Nat. Hist. 1765, I. X, 569, 70. — DE GEER, Mém. 1773, III, 290, 29, tab. XV fig. 13-15. — P. MÜLLER, Linn. Nat. 1774. V, 502, 105. — FABRICIUS, Syst. Entom. 1775, 727, 153. — SULZER, Abgek. Gesch. d. Ins. 1776, 98. tab. X fig. 15. — ROEMER,

Gen. Ins. 1789, p. 80. — Villers, Linn. Entom. 1789, tab. III fig. 24. — Schrank, Faun. Boic. 1801, II, 90, 1147.

Cimex euonymi Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2183. 480.

Cimex scriptus Divigubsky, Primit. Faun. Mosqu. 1802, 126, 357.

Miris striatus Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV. 186. 14. — Syst. Rhyng. 1803, 255, 15. — Wolff, Icon. Cimic. 1800. I, p. 37, tab. IV fig. 37. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 349, 3. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII. 228, 39. — Panzer, Faun. Germ. 1805, 93, fig. 22. — Le Pelletier et Serville, 1825. Encyclop. méth. 1825, 324, 3.

Lygaeus striatus Fallén, Monogr. Cim. 1807, 78, 37.

Phytocoris striatus Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 488, 6. Ins. Lapp. 1840, 272, 7. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 83, 14. Hahn, Wanz. Ins. II. 1834, 134, fig. 219. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 267, 4. — Blanchard, Hist. nat. des Ins. 1840, 137, tab. 5 fig. 6. — Amyot et Serville, Hist. nat. des Ins. Hemipt. 1843. 279. 1. — Costa, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852. III, 40, 11.

Capsus striatus Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 48. — Wanz. Ins. IX, 1853, Index 40. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 94, 80. — F. Sahlberg, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 97, 11. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 49, 37. — Flor, Rhynchot. Livlands I, 1860. 490, 13. — Thomson, Opusc. entom. 1871. 421, 16.

Polymerus striatus Kolenati, Mel. entom. 1845, II. 103, 76.

Placoderes Amyot, Entom. franç. Rhynchot. 1848, p. 183, No. 199.

Deraeocoris striatus Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, 320, 4.

Calocoris striatus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 39, 9. — Saunders, Syn. of Brit. Hemipt. Het. 1876, p. 268, 5. — Hemipt. het. of the Brit. islands 1892, p. 245.

Lygus striatus Snellen v. Vollenhoven, Hemipt. Het. Neerland. 1878, 184.

Pycnopterna striata Fieber, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859. p. 19. — Europ. Hemipt. 1861, 263. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 1. — Reuter, Rev. synon. 1888, p. 264, No. 238. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 138, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 82.

Bayern: Bei Augsburg; bei Bamberg nach Prof. Hoffmann; auf Wiesenpflanzen nach Schrank; bei Dinkelsbühl nach Pfarrer Wolff.

KITTEL. — Bei Bamberg häufig auf *Acer.* FUNK. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm 6 und 7, einzeln auf Sträuchern, nicht häufig. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Sur le chêne, le prunellier, etc. Schlucht (épilobes), Soultzbach, Metz; assez rare. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden auf *Acer campestre* L. gefangen; nicht häufig; 6. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Bei Gotha überall ziemlich selten. KELLNER-BREDDIN. — Westfalen: Bei Münster sehr selten; nach CORNELIUS bei Elberfeld. WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: Auf Eichen nicht selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Im Juni und zu Anfang Juli einzeln auf Sträuchern im Rostocker Wald . . . . RADDATZ. — Schlesien: An gebüschreichen, sonnigen Abhängen, Ende Mai; einigemal von SCHILLING gefangen. SCHOLTZ. — Wie es scheint, nur in gebirgigen Gegenden; Ende Mai . . . ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Diese Wanze hält sich vorzüglich auf den Blättern der Rüster (*Ulmus campestris* L.) auf. WOLFF.

Deutschland, die Schweiz, Frankreich, Schweden, hier (Nürnberg) auf Ulmen, nicht sehr selten. HAHN.

Auf Doldenpflanzen, aber nicht häufig, gehört zu den grössten Arten und schliesst sich zunächst an *Ph. dolobratus.* BURMEISTER.

Durch ganz Europa, auf *Ribes rubrum*, *Acer campestre* und anderem Gesträuch. FIEBER.

Habitat in Alno glutinosa, Salice caprea, cinerea et aurita, Pyro malo, Sorbo fennica, Ribe rubro (ipse), Pruno (PUTON), Quercu (PUTON, D'ANTESSANTY), Acere (KIRSCHBAUM, NOVICKI), Corylo (SPITZNER), Ulmo (DIVIGUBSKI, HAHN), Betula (SIEBKE): Europa tota usque in Fennia meridionali! (61 °), Suecia media (Stockholm!) et Norvegia meridionali. — Anatolia, D. ERBER. REUTER (1896).

[Schweiz: Erscheint gewöhnlich um den 20. Mai, bald einzeln, bald auch in kleinen Gruppen von 10—20 Individuen, meistens an gebüschreichen, sonnigen Waldsäumen, an wilden Abhängen und Feldrainen, in der ganzen Schweiz. MEYER. FREY-GESSNER. — Graubünden: Churer Au, Tarasp. KILLIAS. — Tirol: An gebüschreichen Waldsäumen, nur stellenweise und in kleinen Gruppen, von Mai an . . . Unsere Exemplare sind stets sehr licht und nur der Fleck auf dem Pronotum oft verschwindend klein. GREDLER. — Steiermark: Auf Weiden und anderem Gesträuch; nicht häufig und sehr flüchtig. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Gesträuch, selten. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf verschiedenen Sträuchern in Wäldern, selten; in der Umgebung von Prag, auch aus

Jungfer-Teinitz. Duda. — Livland: Ein Männchen in der Gimmerthal'schen Sammlung. Flor.]

Actinotus Reut.

Leib oberseits ziemlich breit eiförmig, dabei leicht abgeflacht, sowie an Pronotum und Halbdecken leicht verschwommen punktiert. Kopf stark geneigt, von vorne gesehen fünfeckig und so lang wie breit, von der Seite gesehen fast so lang wie breit; Scheitel ohne Randung und ohne Furche; Stirne stark abschüssig; Kopfschild von der Stirne durch einen deutlichen Eindruck geschieden und von Grund aus stark vorspringend; Wangen erhaben; Kehle schräg. Augen stark vorragend und hinten an das Pronotum stossend. Schnabel die mittleren Hüften etwas überragend und mit seinem ersten Glied bis zur Mitte des Xyphus der Vorderbrust reichend. Fühler gleich oberhalb des inneren Augenendes eingefügt; ihr erstes Glied kürzer als der Kopf; das zweite Glied fast so lang wie der Grundrand des Pronotum und gegen seine Spitze zu allmählich leicht verdickt. Pronotum nach vorne zu ziemlich stark verschmälert, etwa ein Drittel kürzer als am Grunde breit, sein vorderer Einschnitt ziemlich breit, seine Schwielen klein und nach hinten breit gerundet, seine Seiten nach hinten zu ziemlich abgestumpft, nach vorne zugeschärft. Corium mit 3 deutlichen Längsadern, die Cubitalader am Ende gegabelt: Keil länglich dreieckig: die grössere Membranzelle mit gerundetem Winkel an der Spitze. Seitenränder der vorderen Pfannen von oben kaum wahrzunehmen. Vorderhüften kurz, die Mitte der Mittelbrust kaum überragend. Schenkel nur an der Spitze verschmälert, die hinteren länger und dicker als die übrigen. Schienen mit ganz kurzen Dornen besetzt. Tarsen unten dicht behaart; an den Hintertarsen ist das erste Glied dicker als das zweite, an seinem Ende tief ausgeschnitten und mit seinem unteren Rande etwas länger als jener des zweiten: das dritte Glied länger als das erste. Die Klauen stark gekrümmt.

Die bisher einzig bekannte Art dieser Gattung lebt in Mitteleuropa. Die Gattung *Actinotus* Reut. hat mit der Gattung *Pycnopterna* Fieb., Reut. die gegen die Spitze zu geschärften Pronotumseiten, das mit 3 Adern besetzte Corium, die mit kurzen kleinen Dornen besetzten Schienen und den Bau der Tarsen gemeinsam, unterscheidet sich aber von ihr scharf durch die weit breitere, oben leicht abgeflachte Körperform, sowie durch den Bau von Kopf, Schnabel, Fühlern und Pronotum. (Nach Reuter.)

53 (449) *pulcher* H.-Sch.

C. niger, punctulatus, pilis decumbentibus brevibus nigris; subtus, pedibus, maculis duabus occipitalibus, vittis quinque thoracis, maculis duabus scutelli, striisque hemelytrorum viridibus, purpureomixtis; appendice rubro basi flavo, apice nigro. H.-S.

Oberseits hellgrünlich und rot, mit zartem schwarzen Flaumhaar besetzt und schwach, verschwommen punktiert, unterseits gelblichgrün, mit ganz feinem gelben Flaumhaar besetzt, am Bauch ein grösserer schwarzer Grundfleck und eine beiderseitige Reihe schwarzbrauner Punkte. Kopf schwarz mit 3 grünen Flecken, der mittlere am Kopfschild, die queren seitlichen am Scheitel, rechts und links (Backen). Das grüne Pronotum ist auf seiner Fläche sparsam verschwommen punktiert und zeigt vier rötliche oder braunrote Streifen bei schwarzem Rand; vorn fliessen diese Flecke zusammen, die mittleren verlaufen parallel zu einander, die seitlichen weichen gegen den Grund zu stark auseinander und verlaufen parallel zum Seitenrand. Das glatte grüne Schildchen hat braunen Grund, auch der Seitenrand ist häufig, bis über die Mitte hinaus, dunkel. Die roten Halbdecken sind sparsam verschwommen punktiert, während Adern und Aussenrand hellgrün sind. Keil rot mit dunkler Spitze und grünlichem Grund. Die bräunliche Membran hat gelbrothe Adern und einen hellen durchscheinenden Fleck zwischen Keilende und grösserer Zelle. An den schwarzen Fühlern ist das erste Glied dicker als der vordere Einschnitt des Pronotum; das zweite $2^1/_2$ mal länger als das erste; das dritte am Grunde weisslich. Die grünlichen Beine sind mit schwarzem Flaumhaar besetzt; die Schenkel sind an ihrem Ende rot, gleich dem Grund der Schienen, welche letztere mit kleinen schwarzen Dornen besetzt sind. Die Tarsen sind dunkel. Länge 8—9 mm. (Nach Fieber und Reuter.)

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 136) noch eine Var. β, welche am Schildchen eine schwarze Längslinie, sowie einen rötlichen Keil mit schwarzer Spitze hat, im übrigen aber der Stammform gleicht.

Capsus pulcher Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. III. 1835, p. 75. Fig. 293. — Nomencl. entom. 1835, p. 51.

Pycnopterna pulcher Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 263, 2. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 2. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 82.

Actinotus pulcher Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 136, 1 und tab. V fig. 6.

Elsass: (Remiremont). Val de Villé; très rare. REIBER-PUTON.
Schlesien: Von LETZNER bisher nur allein und zwar in 2 Exemplaren am breiten Berge bei Striegau gefangen. SCHOLTZ. ASSMANN.
Thüringen: Um Gotha sehr selten. KELLNER-BREDDIN.

Eine ausgezeichnete, sehr seltene Art, welche ich erst zweimal in hiesiger (Regensburger) Gegend fand. HERRICH-SCHÄFFER.

In Deutschland, selten. FIEBER.

Habitat in Gallia (mons Pilat, sec. D. Dr. HORVATH, Remiremont, Val de Villé, D. Dr. PUTON), Thueringia (Gotha, D. KELLNER), Bavaria (Nuernberg, D. HERRICH-SCHÄFFER), Silesia (Striegau, D. LETZNER); Styria!, Carpathes (Sinaia, D. MONTANDON), Hungaria orientalis (Toplitza, D. CHYZER); Graecia (Parnassos!, D. P. LOEW). REUTER (1896).

Brachycoleus FIEB.

Leib länglich oder länglich-eiförmig und oberseits behaart (an den Halbdecken mehr liegend). Kopf klein, nicht einmal halb so breit als das Pronotum am Grunde, senkrecht gestellt, Scheitel ohne Rand, die Stirne gewölbt und an der Spitze höckerig vorspringend; der senkrechte Kopfschild gleichfalls vorspringend, zwischen ihm und der Stirne ein tiefer Eindruck. Kehle schräg. Wangen beim Weibchen höher als beim Männchen. Die mässig langen, an ihrem inneren Rande leicht gebuchteten und nach vorne kaum auseinander weichenden Augen stossen an das Pronotum. Der sehr kurze Schnabel ragt kaum über die Vorderhüften oder die Mitte der Mittelbrust hinaus, sein zweites Glied ist wenig länger als das erste, sein viertes nur wenig länger als das dritte. An den Fühlern ist das erste Glied ziemlich kurz, die Spitze des Kopfschilds kaum zur Hälfte überragend; das zweite ist beim Männchen am Grunde etwas verschmälert, beim Weibchen gegen das Ende zu leicht allmählich verdickt, dabei 2—3mal länger als das erste oder etwa so lang als das Pronotum an seinem Grunde breit; die beiden letzten Glieder sind zusammen kürzer als das zweite. Das trapezförmige, in die Quere gezogene Pronotum ist nicht punktiert, seine Fläche fällt nach vorne zu mit starker Krümmung ab; am abgerundeten Grunde ist es dreimal breiter als an der Spitze, die Seiten sind gerade, der vordere Einschnitt so breit wie das Ende des zweiten Fühlergliedes, die querstehenden Schwielen sind gut ausgebildet. Das Schildchen ist meist ganz fein quergerunzelt. Der Xyphus der Vorderbrust ist gerandet; die Mittelbrust ist hinten abgestumpft, die Hinterbrust gewölbt; die Öffnungen der Mittelbrust bilden eine Querspalte mit erhabenen

Rändern. Die ziemlich glatten Halbdecken sind beim Männchen parallelseitig und weit länger als der Hinterleib, während sie beim Weibchen seitlich breit gerundet sind und das Hinterleibsende nicht oder kaum überragen. Am Corium sind Brachial- und Cubitalader gut ausgebildet; der Keil ist länger als am Grunde breit, die grössere Membranzelle ist an der Spitze fast rechtwinklig. Die Vorderhüften erreichen kaum die Mitte der Mittelbrust; die Beine sind mit zartem Flaum besetzt; die Hinterschenkel sind länger und dicker als die übrigen, ohne jedoch das Hinterleibsende zu überragen; unmittelbar an der Spitze sind sie etwas verengt: die Schienen sind mit kleinen Dornen besetzt, welche kürzer sind als die Schienen dick. An den hinteren Tarsen ist das erste Glied kürzer als das zweite, das dritte so lang wie das zweite; die Klauen sind einfach und stumpf gekrümmt. Der Geschlechtsabschnitt des Männchens ist rund abgestutzt.

Diese Art ist durch den Bau des Kopfes, besonders durch die an ihrem Ende, über dem Grunde des Kopfschilds, kräftig höckerig vorspringende Stirn, sowie durch ihren kürzeren Schnabel wohl gekennzeichnet. (Nach Reuter.)

Disposition der 2 deutschen Arten (nach Reuter).

Beine vollständig schwarz oder nur die vorderen Schienen in ihrer Mitte rostbraun. Pronotum und Halbdecken rot mit schwarzer Zeichnung. Schildchen vollständig schwarz: 1. *triangularis* Goeze.

Beine hell; Schildchen gelb, nur seine Seiten und oft noch ein dreieckiger Fleck am Grunde schwarz. Am Pronotum ist der ganze Saum und drei Flecke auf seiner Fläche gelb; manchmal überwiegt die gelbe Färbung vollständig: 2. *scriptus* Fabr.

**triangularis* Goeze.

Unterseite, sowie Fühler, Schnabel und Beine schwarz und mit schwarzem Flaumhaar bedeckt, während die Oberseite gelblich behaart ist. Kopf schwarz mit gelbem Fleck beiderseits um die Augen. Schnabel die Vorderhüften nicht überragend. Das schwarze Schildchen ist fein quer gerunzelt. Das rote Pronotum hat eine schwarze Spitze und am vorderen Einschnitt manchmal 2 rote Streifen; es ist ein Drittel kürzer als am Grunde breit; seine glatte Fläche neigt stark nach vorne. Die beim Männchen den Hinterleib stark überragenden Halbdecken sind gleichfalls rot, doch ist die Kommissur des Clavus und ein dreieckiger Fleck am Ende des Corium, sowie die Spitze des Keils schwarz. Die dunkle Membran hat schwarz-

braune oder gelbrote Adern; die Zellen sind an ihrem Grunde bisweilen aufgehellt. An den schwarzen Fühlern ist das zweite Glied $2^1/_2$ mal länger als das erste, das dritte etwa halb so lang wie das zweite, das vierte halb so lang wie das dritte, die beiden letzten zusammen kürzer als das zweite. Die Pfannenränder sind schmal und das Ende der Epipleuren des Prothorax breit rotgelb, während die Öffnungen stets schwarz sind. Die Vorderschienen sind bisweilen in ihrer Mitte rostbraun. Länge $7^1/_2$–$8^1/_2$ mm, die Männchen länger als die Weibchen. — Diese Art ist von allen anderen der Gattung *Brachycoleus* durch ihre schwarze Behaarung und durch die schwarze Färbung von Unterseite und Schildchen wohl zu unterscheiden. (Nach Reuter.)

Cimex triangularis Goeze, Entom. Beytr. 1778, II, 264, 58.
Cimex eryngii Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris, 1785, 197, 10.
Cimex trigonus Gmelin, Syst. Nat. 1789, XIII, 2184, 486.
Phytocoris bimaculatus Rambur, Faun. And. 1842, 160. 3.
Capsus maculipes Stal, Öfv. Vet. Akad. Förh. 1855, 186, 3.
Brachycoleus bimaculatis Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 251, 1. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 83.
Capsus cruentatus Perris, Ann. Soc. Linn. Lyon. 1857, IV, 167.
Brachycoleus triangularis Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 129, 1 und tab. V fig. 7.

Habitat in Carduis (Meyer-Dür), in Cirsio arvense (Dubois), Eryngio campestri (Geoffroy, d'Antessanty, Charpentier et Dubois): Gallia (Somme, Aube, Yonne, Loire-Inférieure, Oise etc.), Bavaria[1], Hispania. Reuter (1896).

54 (450) *scriptus* Fabr.

L. viridis thorace lineis quatuor, elytris vittis duabus: interiore abbreviata nigris. Fabricius.

C. citrinus, capite vittis duabus, thorace quatuor, elytris duabus nigris. Herr.-Schäffer.

Schwefelgelb mit schwarzer Zeichnung (seltener vollständig gelb), dabei sehr fein schwarz behaart: Oberfläche glänzend, fein lederartig gerunzelt aber nicht punktiert. Die schwarze Zeichnung

[1] Die Fundortsangabe „Bavaria“ für dieses in Spanien und im südlichen Frankreich heimische Tier (von welchem Reuter 4 Var. anführt), dürfte wohl auf einem Irrtum beruhen. H.

betrifft: 1. zwei gekrümmte Flecke am Kopf, einschliesslich Nacken; 2. vier nach hinten etwas auseinander weichende Längsstreifen am Pronotum; 3. am fein quergerunzelten Schildchen die Seiten und einen verbreiterten abgekürzten Grundfleck, so dass das Gelbe „herzförmig“ erscheint; 4. die Innenseite des Clavus; 5. zwei, oft zu einem zusammenfliessende, verschieden breite Längsstreifen am Corium; 6. einen Fleck am Innenwinkel des Keils. — Das nach hinten gewölbte Pronotum fällt nach vorne zu stark ab. Die Brust ist gelb. Die Halbdecken sind beim Männchen länger als beim Weibchen; ihre Membran ist bräunlich, deren Adern gelb. Der Hinterleib ist oben schwarz, unten beim Weibchen gelb, beim Männchen gelb mit schwarzen Flecken (Mitte) und Punkten (Seiten). Der lehmgelbe, an seiner Spitze schwarze Schnabel überragt kaum die Vorderhüften. Die rötlichen Fühler sind mit schwarzem Flaumhaar besetzt, ihr erstes Glied ist von wechselnder Färbung, rostrot bis dunkel; das an seinem Grunde hellere zweite Glied ist $2^1/_2$ mal länger als das erste, seine äussere Hälfte ist schwarz, das dritte und vierte Glied schwarz. Die gelblichen Beine sind mit schwarzem Flaumhaar besetzt; die Schenkelringe des Männchens sind schwarz, die Schenkel selbst mehr oder weniger rostfarben. Die schmutzfarbenen Schienen sind an ihrem Ende schwärzlich, beim Männchen mehr als beim Weibchen; die Tarsen sind schwarz. Länge 7—10 mm, die Männchen länger als die Weibchen.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, p. 132) 4 Spielarten:

Var. α: Corium schwarz, sein Seitenrand bis zur Spitze und ein länglicher spitzwinkliger Fleck am innern Winkel schwefelgelb oder goldgelb; die mittleren Flecke des Pronotum fliessen (beim Männchen) bisweilen am Grunde zusammen. ♂ ♀.

Var. β: Wie die vorige, nur dass sich am Corium noch ein schmaler, schiefer, schwefelgelber Fleck findet, der sich vom Grunde oder doch vom Grunddrittel zum Fleck am inneren Coriumwinkel hinzieht. ♂ ♀.

Var. γ: Ganz gelb, während von brauner Farbe sind: am Kopf nur 2 kleine Punkte am Ende der Stirne, 2 kleine Strichel am Kopfschild, der Rand des Scheitels, am Pronotum die Ränder der Schwielen und 4 Flecke auf seiner hinteren Hälfte, die nach vorne erheblich abgebrochen sind, am Corium ein Fleck neben dem Clavus und ein zweiter in seiner Mitte, der sich gegen sein Ende zu verbreitert. Die Fühler sind rostfarben, das zweite Glied am Ende,

sowie die beiden letzten schwarz; die Tarsen schmutziggelb und nur am Ende dunkelbraun; die Unterseite vollständig gelb. ♂.

Var. δ, *decolor* Reut.: Vollständig gelb, ganz einfarbig oder (beim Männchen) nur der Scheitelrand und die Ränder der Pronotumschwielen schwarz. ♂ ♀.

Lygaeus scriptus Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 234, 153 (nec *Lyg. script.* Entom. Syst. IV, 182, 171, qui est species Capsi Fabr. generis, vide Fabr. Syst. Rhyng. 1803, p. 247, 32. Reuter).

Capsus scriptus Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 50. — Wanz. Ins. III, 1835, p. 76, fig. 294. — IX, Index, 1853, 40. Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbadens, 1855, 59, 57.

Sophorus Amyot, Entom. Franç. Rhynchot. 1848, p. 191, No. 210

Brachycoleus scriptus Fieber, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 17. — Europ. Hemipt. 1861, 251, 2. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 2. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 83. — Reuter, Revis. synon. 1888, p. 266, No. 239. — [Fedsch. Turkest., p. 7.] — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 132, 4 und tab. V fig. 8.

Bayern: Bei Regensburg sehr selten; bei Bamberg nach Professor Hoffmann. Kittel. — Bei Bamberg nicht selten auf trockenen Wiesen. Funk. — Elsass: Fehlt im Katalog von Reiber et Puton, wurde jedoch von mir im Juli (1879—1881) mehrfach in der Umgebung Strassburgs gefunden. Hüeber. — Nassau: Auf Euphorbien und *Peucedanum Oreoselinum* M. auf Blössen des Mombacher Waldes sehr häufig; 6—7. Kirschbaum. — Thüringen: Bei Georgenthal, selten (auch im gr. Tambuch, der Ger.). Kellner-Breddin. — Schlesien: Professor Zeller fing diese sich durch Schönheit der Färbung, Grösse und Seltenheit auszeichnende Art bei Glogau. Scholtz. Assmann. — Provinz Preussen: Bei Neuenburg an der Weichsel. Brischke.

Auf *Eryngium campestre*; in Deutschland, Frankreich, Italien, der Türkei, der Schweiz. Fieber.

Habitat in Eryngio campestri (Fieber, Frey-Gessner), Pastinaca (d'Antessanty), Euphorbia et Peucedano oreoselino (Kirschbaum), Verbasco (Eberstaller), in gramine (Horvath): Borussia (Neuenburg, D. Brischke), Gallia! (Aube etc.), Thueringia, Bavaria, Bohemia, Silesia, Moravia, Helvetia, Tirolia, Styria, Austria, Hungaria!, Halicia, Valachia; Italia, Sardinia, Sicilia, Dalmatia, Bulgaria, Turcia, Tauria, Rossia (Charcov, Orenburg, Sarepta, Kasan, Ural!), Caucasus, Transcaucasia, Armenia!, Anatolia!, Sibiria (Kolyvan, Krasnojarsk!, Verchne-

Sujetuk!, Osnatjennaja!), Dauria (Irkutsk), D. JAKOVLEFF. — Var. *decolor* in Turkestan (Taschkent!). REUTER (1896).

[Schweiz: Einer der schönsten Phytocoriden, ist auf wenige trockene, grasige Plätze beschränkt, z. B. wo *Eryngium campestre* wuchert, aber da gesellschaftlich, im Wallis bei Visp und Brieg im Juni in wahrer Unzahl . . . FREY-GESSNER. — Tirol: Nach GRABER. GREDLER. — Steiermark: Auf *Verbascum*: Göstinger Berg, selten. EBERSTALLER. — Böhmen: An Waldrainen und Feldrainen, auf Blüten von Umbelliferen; in der Umgebung von Prag nicht selten. DUDA.]

Pachypterna FIEB.

Leib länglich oval, ziemlich kräftig. Der geneigte, von vorne gesehen fünfeckige Kopf ist nur halb so breit wie das Pronotum, sein Scheitel zeigt keinen Rand, der leicht vorspringende Kopfschild ist an seinem Grunde von der Stirne nur schwach geschieden. Die Wangen sind hoch, die Kehle schräg. Die schief zu beiden Seiten des Kopfes gelegenen Augen weichen gegen ihr Ende zu auseinander, sind am inneren Rande schwach gebuchtet und stossen an das Pronotum. Der Schnabel überragt die hinteren Hüften; sein erstes, ziemlich dickes Glied reicht bis zum Ende des Xyphus der Vorderbrust, das dritte Glied ist kurz, das vierte so lang wie das zweite. Von den am inneren Augenende eingefügten Fühlern überragt das kräftige erste Glied kaum das Ende des Kopfschilds; das zweite Glied, welches so lang ist wie der hintere Pronotumrand, wird gegen sein Ende zu allmählich dicker. Das trapezförmige, leicht in die Quere gezogene Pronotum hat stumpfe, leicht gebuchtete Seiten, eine nach vorne allmählich ziemlich stark geneigte Fläche, einen ziemlich breiten vorderen Einschnitt, sowie quergestellte, rechtwinklige, wohlausgebildete Schwielen, die in der Mitte auseinanderstehen; sein Grundrand ist abgestutzt und nur an den Winkeln gerundet. Der Xyphus der Vorderbrust ist dreieckig und hat geschweifte Seiten und gekielte Ränder: die Mittelbrust ist an ihrem Ende gewölbt, in der Mitte ausgerundet; die vorspringende gewölbte Hinterbrust hat eine mittlere Längsfurche. Die Öffnungen der Mittelbrust sind gross und haben erhabene Ränder. Die Halbdecken zeigen am Clavus eine deutlich erhöhte Ader, am Corium gut ausgebildete Brachial- und besonders Cubitalader; der Keil ist kaum länger als am Grunde breit; die grössere Membranzelle gegen das Ende zu verschmälert. Die Beine sind kräftig, die Hinterschenkel länger als die übrigen, ohne jedoch bis zum Hinterleibsende zu reichen; unmittelbar an

ihrem Ende sind sie etwas verschmälert: die Schienen sind dick, ihre kleinen Dorne sind weit kürzer als die Schienen dick. Die Tarsen sind unterseits mit dichtem Flaumhaar besetzt; ihr erstes Glied ist weit dicker als die anderen und kaum kürzer als diese zusammen; die Klauen sind an ihrem Grunde bis zur Mitte erweitert, hernach plötzlich verschmälert und dabei leicht gekrümmt.

Die einzige Art dieser Gattung lebt auf Coniferen. — Diese, den nächststehenden sehr ähnliche Art kennzeichnet sich scharf durch den besonderen Bau der Klauen und unterscheidet sich von der Gattung *Lopus* Hahn Reut. durch ihre an das Pronotum stossenden Augen, durch ihre ovale Körperform, sowie durch die vorne abgestumpften Pronotumseiten. (Nach Reuter.)

* *Fieberi* Schmidt et Fieb.

Kopf, Pronotum und Schildchen mit goldgelbem Haarflaum besetzt, während die Halbdecken und Beine fein anliegend schwarz und die Unterseite kurz gelb behaart ist. Von schwarzer Farbe sind am Kopf die Ränder und 2 Scheitelflecke, die Schwielen und die hinteren Winkel des Pronotum, der Grund oder eine Mittellinie des Schildchens sowie die Schulterecke. Der rostbraune Schnabel hat eine schwarze Spitze. Die Mitte der Vorderbrust und ihre Seitenlappen sind weiss; die gleichfalls weissliche Mittelbrust zeigt 2 dunkle Streifen. Der Rücken ist schwarz, das Connexinum rotbraun; der rotbraune Bauch hat eine schwarzweisse Seitenlinie. An den schmutzigweissen Halbdecken ist der Clavus, ein nach hinten zu breiter werdender Fleck auf dem Corium sowie die Spitze des Keils rostrot; die Cubitalader ist dunkel; die schwärzliche Membran hat gelbrote Adern. An den rostroten Fühlern ist das obere dunkle zweite Glied 3mal so lang wie das erste, das dritte am Grunde so dick wie das zweite und etwa ein Drittel kürzer als dieses. An den gleichfalls rostroten Beinen sind die Hinterschenkel ihrer ganzen Länge nach reihenartig braun getüpfelt; die Schienen sind am Ende, die Tarsen vollständig schwarzbraun. Länge $7^1/_2$ mm, Männchen wie Weibchen.

Pachypterna Fieberi Schmidt et Fieber, Crit. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, sp. 1. — Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 248. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 79. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 125. 1 und tab. V fig. 9.

Aus den Krainer Alpen. Fieber.

Bei Professor Mayr habe ich Exemplare von dieser ausgezeichneten Art gesehen, die Schmidt selbst nach Angaben des Herrn Mayr

auf *Pinus Mughus β. Pumilio* in den steirischen Alpen (5000′) in Krain gefangen hat. Reuter (Anal. hemipt. 1881, p. 191).

Habitat in Pinu mugho var. pumilione (Mayr), in P. cembra (Puton): Carniolia in alpibus styricis!, 5000′, D. Schmidt; Carinthia (Karawanken!), D. Montandon; Gallia (Hautes alpes, Col d'Hyzoar!), D. Dr. Puton. Reuter (1896).

Stenotus Jak.

Leib des Männchens ziemlich lang, des Weibchens länglich oval. Die Oberseite ist, mit Ausnahme des Kopfes, fein punktiert und mit zartem Haarflaum besetzt. Kopf leicht geneigt, von vorne gesehen so lang wie hinten breit und deutlich kürzer als das Pronotum, von der Seite gesehen länger als breit. Scheitel nicht gerandet; Stirne wenig abfallend; Kopfschild stark vorspringend und an seinem Grunde von der Stirne durch einen stumpfen Eindruck geschieden; der Grund selbst liegt im vierten oberen Teile der von der Seite gesehenen Kopfhöhe. Kehle erheblich lang, leicht schräg; Wangen tief liegend; Zügel nicht gehöhlt. Der Schnabel überragt die hinteren Hüften, sein erstes Glied das Ende des Xyphus der Vorderbrust; die übrigen Glieder haben ziemlich gleiche Länge und Dicke, das letzte ist nur am Ende spitz. Die mittelgrossen, leicht gekörnten Augen laufen anfangs (auf dem Scheitel) mit ihrem inneren Rand ziemlich parallel, weiterhin aber gehen sie stark auseinander, sind breit gebuchtet und dehnen sich noch weit über die Wangen aus. Die langen Fühler sind im letzten Drittel des inneren Augenrandes eingefügt, ihr erstes Glied ist fast so lang wie der von der Seite gesehene Kopf und überragt das Ende des Kopfschilds um die Hälfte seiner Länge; das zweite Glied ist stäbchenförmig. Das trapezförmige Pronotum hat gerade Seiten, einen sehr breit abgestutzten Hinterrand, eine leicht geneigte und wenig gewölbte Fläche mit zarter, feiner Tüpfelung und quergestellte Schwielen (Buckel), die in der Mitte auseinanderstehen; sein vorderer Einschnitt ist nicht besonders fein. Die Halbdecken sind beim Männchen kaum länger als beim Weibchen; ihre Brachial- und Cubitalader läuft fast parallel; ihr Keil ist länglich dreieckig, die grössere Membranzelle stark verlängert. Der Xyphus der Vorderbrust ist länglich dreieckig, ausgehöhlt und gerandet; die Mittelbrust ist nach hinten gerundet, fast zweilappig, die Hinterbrust in der Mitte gewölbt. Die Öffnungen der Mittelbrust sind ziemlich klein und nach aussen in eine quere Furche verlängert. Die vorderen Hüften reichen bis zur Mitte der Mittelbrust; die Hinter-

schenkel sind verlängert; die Schienen mit zahlreichen kleinen Dornen besetzt; an den hinteren Tarsen ist das erste Glied kaum dicker als die anderen, sein innerer Rand zweimal länger als jener des zweiten; das zweite und dritte zusammen etwas länger als das erste; die Klauen sind einfach und gekrümmt. Der Geschlechtsabschnitt des Männchens ist linkerseits sehr breit halbkreisförmig gebuchtet, unterseits nicht gekielt. Das Weibchen hat eine lange Legeröhre. — Die einzige Art dieser Gattung lebt auf Gräsern. — Diese Art ist durch den nur leicht geneigten Kopf, der dabei länger als breit ist, sowie durch den langen Schnabel und den Bau der Tarsen sehr wohl gekennzeichnet. (Nach Reuter.)

55 (451) *binotatus* Fabr.

L. viridis thorace punctis duobus nigris, elytris ferrugineis: vitta nigra. Fabricius.

C. virescens aut flavus aurantiaco-mixtus, maculis duabus magnis thoracis, vittaque lata, per nervos divisa, singuli elytri nigris. H.-Schäffer.

Gelb mit schwarzer Zeichnung und dabei ganz kurz fein weisslich behaart; die Männchen zeigen mehr goldgelbe Färbung mit stärkerer und breiterer Schwarzzeichnung, die Weibchen sind mehr gelblich oder gelbgrünlich mit weniger bezw. schwächerem Schwarz. Die Spitze des Kopfes (bezw. Kopfschild und Zügel) ist schwarz oder ein Fleck zu beiden Seiten des Scheitels und der Mittellappen des Gesichts. Der grüngelbe Schnabel mit dunkler Spitze reicht bis zum dritten Hinterleibsabschnitt. Die gelbbräunlichen Fühler sind mit kurzem feinem schwarzen Haarflaum besetzt und haben etwa Körperlänge; ihr Grundglied ist etwa so lang wie der Kopf; das zweite Glied ist dreimal länger als das erste oder so lang wie 3 und 4 zusammen; das vierte ist nur halb so lang wie das dritte. Das glänzende, fein punktierte, trapezoidale Pronotum ist wenig gewölbt, mässig geneigt, nach vorne stark verschmälert, am Vorderrand abgeschnürt und anderthalbmal so breit wie lang oder ein Drittel kürzer als am Grunde breit; es zeigt 2 rautenförmige schwarze Flecke von wechselnder Grösse, beim Männchen in Form eines breiten schwarzen Bandes zu jeder Seite, das manchmal seine ganze innere Hälfte einnimmt und oft bis zum Hinterrand reicht; beim Weibchen sind die schwarzen Flecke kleiner und lassen in der Mitte einen breiten (gelben) Zwischenraum; der vordere Einschnitt ist etwa so breit wie das zweite Fühlerglied dick und mit dunklen, aufgerich-

teten Haaren besetzt. Das blasse Schildchen hat schwarzen Grund. Die fein und dicht punktierten Halbdecken sind mit zartem Haarflaum besetzt; auf dem Corium findet sich ein schwarzer Längsstreif, der vor der Mitte beginnt und bis zur Spitze reicht, manchmal auch seine ganze innere Hälfte einnimmt; der Clavus ist schwarz mit gelber Spitze, selten ganz gelb, der Keil gelb, häufig goldgelb; die schwärzliche Membran hat dunkle Zellen und gelbe oder rötliche Adern (Nerven, Zellrippen). Die Halbdecken selbst reichen beim Weibchen bis zum Hinterleibsende, beim Männchen noch darüber hinaus. Der Rücken des Hinterleibs ist schwarz. Die Unterseite ist gelb; auf der Vorderbrust zu beiden Seiten ein dunkler Längsstrich. Die grüngelblichen Beine sind anliegend schwarz behaart; die Schienbeine schwarz bedornt und an ihrer Spitze, gleich den Tarsen, schwarz. Länge 5½—7 mm, Männchen wie Weibchen.

Lygaeus binotatus Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 172, 130. — Syst. Rhyng. 1803, 235, 159. — Fallén, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 75, 27.

Miris binotatus Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 221, 6.

Cimex Paykulli Turton, Syst. Nat. 1806, II, p. 609.

Phytocoris binotatus Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 78, 3. — Costa, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 261, 20.

Capsus binotatus Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 50. — Wanz. Ins. III, 1835, p. 77, fig. 296. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 92, 78. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, 59, 56. — Flor, Rhynchot. Livld. 1860, I, 499, 18. — Thomson, Opusc. entom. 1871, 422, 17.

Distagonum Amyot, Entom. franç. Rhynchot. 1848, 191, 211.

Deraeocoris binotatus Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, 323, 6.

Oncognathus binotatus Fieber, Crit. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 15. — Europ. Hemipt. 1861, 247. — Puton, Cat. 1886, p. 49, 1. Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 41, 1. — Berlin. Entom. Zeitschr. XXIX, 1885, 85. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876, 266, 1. — Hemipt. het. of the brit. isl. 1892, 246, tab. XXII fig. 4. — Snellen v. Vollenhoven, Hemipt. Neerld. 1878, 157. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 83—84.

Stenotus sareptanus Jakovleff, Nov. Pol. Hemipt. Het. p. 21 in Bull. Soc. Nat. Mosc. LII, 1877, p. 288 (= ♂).

Stenotus binotatus Reuter, Rev. synon. 1888, p. 266, No. 240. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 123, 1 und tab. V fig. 5 (♂).

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg; bei Bamberg nach Prof. HOFFMANN. KITTEL. — Württemberg. ROSER. In der Umgebung Ulms, 7, nicht selten zu kätschern. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Vosges; Metz; dans tous les bois des environs de Strassbourg; souvent très-commun sur les graminées. 6—7. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden, auf Waldgras; nicht überall, aber wo er vorkommt, in Menge. 6—8. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Ich sah ein Stück aus der Umgebung von Gotha, d. Her. KELLNER-BREDDIN. — Westfalen: Auf Wiesen, Rasenplätzen, Feldrainen, an Hecken und Abhängen im Juli und August nicht selten . . . WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: In trockenen Laubwäldern im Grase nicht selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: In hiesiger (Rostocker) Gegend noch nicht beobachtet: einige Stücke, die ich sah, fing Herr Dr. RUDOW bei Malchin. RADDATZ. — Schlesien: ich fand ihn bisher nur bei Schafgotschgarten unfern Breslau an buschigen Dämmen im Juli in Menge; auch bei Ustron. SCHOLTZ, ASSMANN.

Im Sommer gesellschaftlich in Steinbrüchen. H.-SCHÄFFER.

Auf Wiesen in Schweden, Deutschland, Frankreich, Italien. FIEBER.

Habitat in Gramineis (PUTON, ipse), in Chrysanthemo leucanthemo (SIEBKE), in Erica (GREDLER): Europae maxima pars usque in Suecia media!, Norvegia et Fennia meridionali! — Helvetia usque ad 2560′ s. M. — Anatolia. — America borealis, interdum gramina devastans. REUTER (1896).

[Schweiz: Fehlt in der mittleren und westlichen Schweiz fast ganz; ist häufiger in den nördlichen und östlichen Kantonen. MEYER. — Desgleichen, auf üppigem Grasboden der Torfflächen sowohl, als auf steinigen Plätzen der Thalsohle, im August. . . . Auf der Grasflur des Bünzen-Mooses im August zahlreich. FREY-GESSNER. — Graubünden: Fläscher Allmend, auch von A.-S. häufig gefangen; Tarasp. KILLIAS. — Tirol: Im Gebiete von Vils und Reutte häufig; bei Sigmundskron, 4. 6, auf dem Etschdamm, wahrscheinlich von *Spiraea filipendula* gestreift: Bozen, in Gärten auf den Blüten der *Eruca*, Mitte Mai: bei Telfs, auf Waldwiesen im Hochsommer. GREDLER. — Steiermark: Auf Wiesen. EBERSTALLER. — Niederösterreich: Bei Gresten auf Wiesen, vorzüglich auf *Spiraea filipendula*, häufig. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf verschiedenen Feld- und Wiesenpflanzen, bisher wenig beobachtet und gewiss nur selten; so bei Franzensbad und Prag. DUDA. — Livland: In grasreichen sonnigen Schluchten, häufig, wo sie vorkommt; 6, 7, 8. FLOR.]

Dichrooscytus Fieb.

Von länglichem Körperbau, ohne metallisch glänzende Schüppchen, auf der Oberseite mit feinem Flaum besetzt. Kopf gross, nickend, von oben gesehen fünfeckig, von vorne gesehen leicht dreieckig, von der Seite gesehen etwas kürzer als hoch, schmäler als der Pronotumgrund. Scheitel hinten beiderseits, nahe den Augen, gekielt (bezw. kurz stumpf und verschwommen gerandet). Stirne stark gewölbt. Der vorspringende Kopfschild ist an seinem Grunde von der Stirne durch eine vertiefte Querlinie geschieden, welche mit der die Fühlergruben verbindenden Linie zusammenfällt. Wangen von mittlerer Ausdehnung. Kehle kurz, fast in der Mundebene gelegen. Die grossen vorstehenden Augen sind kaum gekörnt, von der Seite länglich anzusehen, dehnen sich nur wenig auf die Wangen aus und weichen an ihrem inneren Rand gegen die Spitze zu stark auseinander. Der am ersten Glied erweiterte Schnabel reicht bis zum dritten Hinterleibsabschnitt. Die langen, schlanken Fühler sind innerseits am Augenende eingefügt; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf; das dünne zweite stäbchenartige Glied ist dreimal länger als das erste Glied oder mindestens so lang als das Pronotum an seinem Grunde breit und beim Männchen etwas dicker als beim Weibchen; die beiden letzten Glieder sind zusammen etwa so lang wie das zweite. Das kurze, trapezförmige Pronotum hat einen schmalen vorderen Einschnitt, gut geschiedene, quer gestellte Buckel (Schwielen), gerade Seiten und einen in der Mitte breit abgestutzten Grundrand; es ist am Grunde etwa zweimal so breit wie lang und hat eine glatte, auch quer gerunzelte, nach vorne zu wenig geneigte Fläche. Die glatten, nicht glänzenden, mit dünnem Flaum bedeckten Halbdecken haben miteinander parallel verlaufende Seitenränder und überragen in beiden Geschlechtern das Hinterleibsende; der kaum geneigte Keil ist länger als an seinem Grunde breit; die grössere Membranzelle ist nach vorne verschmälert; die Brachialader läuft, mit Ausnahme ihres Grundes, gerade. Der Xyphus der Vorderbrust ist dreieckig und hoch gerandet, die Mittelbrust kurz, die Hinterbrust vorne gewölbt; die Luftöffnungen der Mittelbrust sind kurz und eng. Die Hinterschenkel sind mehr oder weniger verdickt, die Schienen mit sehr feinen Dornen besetzt; an den Hintertarsen ist das zweite Glied am unteren Rande nicht länger als das erste, das dritte Glied sehr lang, so lang wie die beiden ersten zusammen; die Klauen sind einfach und allmählich leicht gekrümmt. — Die Arten

dieser Gattung leben auf Coniferen. — Diese Gattung ist durch ihre schlanken Fühler, deren erstes Glied das Ende des Kopfschilds nicht überragt und deren zweites stäbchenförmig ist, sowie durch den leicht dreieckigen Kopf, durch die miteinander gleichlaufenden Seitenränder der Halbdecken sowie durch das lange letzte Glied der Hintertarsen wohl charakterisiert. (Nach REUTER.)

Schlüssel zu den Arten

(nach REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 367).

1. (4.) Pronotum deutlich quer gerunzelt. Die hinteren Tarsen kürzer als der Kopf an seinem Grunde breit.
2. (3.) Zweites Fühlerglied etwa ein Drittel länger als das Pronotum an seinem Grunde breit. Hintertarsen mindestens ums Dreifache kürzer als die Schiene. Schnabel die hinteren Hüften ziemlich lang überragend. Scheitel beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch um $^1/_4$ breiter. 1. *rufipennis* FALL.
3. (2.) Zweites Fühlerglied beim Weibchen so lang, wie das Pronotum am Grunde breit, beim Männchen noch etwas länger. Hintere Tarsen kaum $^3/_5$ kürzer als die Schiene. Schnabel die hinteren Hüften nur wenig überragend. Scheitel beim Männchen fast um $^2/_3$ breiter als das Auge, beim Weibchen ums Doppelte. 2. *intermedius* REUT.
4. (1.) Pronotum nur äusserst fein gerunzelt, fast glatt.
[5. (6.) Hintere Tarsen sehr lang, fast so lang wie der Kopf an seinem Grunde breit, ihr drittes Glied etwas länger als die beiden ersten zusammen. Zweites Fühlerglied etwa $^1/_4$ länger als das Pronotum an seinem Grunde breit. Scheitel beim Weibchen etwa um die Hälfte breiter als das Auge. Länger und schlanker. Die turkestanische Art 3. *pseudosabinae* OSCH.]
6. (5.) Hintere Tarsen kürzer, etwa $^1/_3$ kürzer als der Kopf an seinem Grunde breit, drittes Glied so lang wie die beiden ersten zusammen. Zweites Fühlerglied beim Weibchen so lang wie das Pronotum, beim Männchen etwas länger. Scheitel beim Männchen $^3/_4$, beim Weibchen fast nochmal so breit wie ein Auge. Kürzer. 4. *valesianus* MEY. et FIEB.

56 (452) *rufipennis* FALL.

L. viridis nudus: elytris totis rufescentibus: pedibus immaculatis. FALLÉN.

Subtus virescens, pubescens, abdomine supra nigro; antennis longis et gracilibus, capite laevi, pronoto brevi et subruguloso, antice subfoveolato hemielytrorumque margine pallide virescentibus; his subtiliter punctulatis et scutello rufo-ferrugineis, cuneo nervisque membranae sanguineis, membrana ipsa rufescente, aeneo-micante; tibiis brunneo-spinulosis. Long. 3 lin. F. SAHLBERG.

Hellgrün oder gelblichgrün, mässig glänzend und mit sehr feinem, anliegendem hellen Haarflaum besetzt, zwischen dem sich auf der Oberseite kurze, abstehende, schwarze Haare zerstreut vorfinden; dabei an Schildchen und Halbdecken stellenweise rot (orangerot, blutrot). Der helle, fast gleichseitig dreieckige Kopf ist von vorn gesehen so lang wie das Pronotum, dabei gross, stark geneigt und nur wenig gewölbt; von der Seite gesehen ist er etwas kürzer als hoch. Das (gleich dem Schildchen) fein querrunzelige gelbe Pronotum ist fast zweimal so breit wie lang und vorne nur halb so breit wie am Grunde; es hat leicht gerundete Seiten und fast geraden, mitunter rötlichen Grund; dabei ist es mässig gewölbt und geneigt. Das gewölbte Schildchen ist mehr oder weniger gelbrot, meist nur an den Seiten, dazwischen ein breiter gelbgrüner Mittelstrich. Der Hinterleibsrücken ist schwarz mit grünen Seitenrändern. Die parallelseitigen Halbdecken sind lederartig gerunzelt und vollständig rot bis auf den grünlichen Seitenrand. Die hellgraue oder bräunliche, leicht hyaline Membran hat rote Zellrippen (Nerven). — Der Scheitel ist, von rückwärts gesehen, beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch $^1/_4$ breiter. Die vortretenden grossen Augen sind grau oder braun. Der grüngelbe Schnabel hat eine pechbraune Spitze und reicht über die hinteren Hüften hinaus, bis zum dritten Hinterleibsabschnitt (Abdominalsegment). Die grünlichen, gegen ihr Ende zu leicht gelbrötlichen Fühler sind ganz fein blass behaart und haben etwa Körperlänge; ihr erstes Glied ist etwas kürzer als der Kopf; das zweite Glied fünfmal so lang wie das erste oder so lang als Glied 3 und 4 zusammen, oder $^1/_3$ länger als das Pronotum am Grunde breit. An den grünlichen Beinen sind die Hinterschenkel an ihrem Ende häufig gelbrot; die Schienen mit zerstreuten hellbräunlichen Dornen besetzt und an ihrem Ende bräunlich; ebenso die Spitze des dritten Fussglieds. An den Hintertarsen, welche insgesamt etwa $^1/_3$ der Schienenlänge haben, ist das letzte Glied so lang wie die beiden ersten zusammengenommen. Länge 5—6 mm.

Lygaeus rufipennis Fallén, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 84. 52.

Phytocoris rufipennis Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 92, 31. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 274, 16.

Capsus rufipennis Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. VI, 1842, p. 50, fig. 610. — F. Sahlberg, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 105, 31. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, 55, 48. — Flor, Rhynchot. Livld. 1866, I. p. 489, 12. — Thomson, Opusc. entom. 1871, IV, 422. 18.

Lygus rufipennis SNELLEN v. VOLLENHOVEN. Hemipt. Neerld. 1878, 210.

Dichrooscytus rufipennis FIEBER, Crit. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859. 21. — Europ. Hemipt. 1861, 270, 1. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865. 478, 1 und plate XV fig. 8. — SAUNDERS. Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876. 273, 1. — Hemipt. het. of the brit. isl. 1892, 247. tab. XXII fig. 8. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 1. — ATKINSON. Cat. of Caps. 1889, p. 50, 1. — REUTER, Revis. crit. Caps. 1875. p. 42, 1. — Revis. synon. 1888. p. 267, No. 241. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 119, 1.

NB.! Wahrscheinlich ist noch hierher zu beziehen:

Cimex apparitos VILLERS. Entom. auct. 1789, 535, 197.

Bayern: Bei Bamberg auf Kiefern häufig. FUNK. — Württemberg. ROSER. — In der Umgebung Ulms, besonders im Blauthal, 7, nicht selten. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Vosges; sur le pin sylvestre. Metz; aussi sur le genévrier: rare. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden ein Paar auf jungen Tannen unten am Neroberg mit *C. pinetellus* ZETT. gefangen; 6. KIRSCHBAUM. — Thüringen. In der MATHES'schen Sammlung aus Gothas Umgebung. KELLNER-BREDDIN. — Westfalen: Von CORNELIUS bei Elberfeld gesammelt. WESTHOFF. — Mecklenburg: Auf Fichten und Kiefern von Mitte Juni bis Anfang August, selten. RADDATZ. — Schlesien: Nur im Gebirge, auf Nadelholz und Birkengesträuch, im Juli und August, selten. ASSMANN.

Ein Exemplar von Herrn Dr. v. SIEBOLD aus der Danziger Gegend. HERRICH-SCHÄFFER.

Auf Kiefern, im Juni, Juli durch ganz Europa verbreitet. FIEBER.

Habitat in Pino sylvestri!, Abiete excelsa (HORVATH) et Junipero (REIBER et PUTON), sec. D. FREY-GESSNER etiam in Quercu et sec. D. ASSMANN in Betula: Lapponia (Muonioniska, 68°. D. Prof. ZETTERSTEDT), Norvegia, Suecia!, Fennia!, Livonia, Germania (Guestphalia), Batavia, Belgium (Boitsfort), Iria, Scotia!, Anglia, Gallia!, Nassovia, Thueringia, Bohemia, Silesia!, Helvetia, Carinthia, Austria!, Hungaria, Halicia. — Italia borealis. — America borealis (UHLER). REUTER (1896).

[Schweiz: Auf Föhren und Eichengebüsch an lichten Waldstellen im Juni und Juli, selten; . . . eine wunderschöne Art. FREY-GESSNER. — Tirol: bei Mitterbad in Ulten von Fichten geklopft. GREDLER. — Nieder-Österreich: auf Föhren, selten. SCHLEICHER. — Böhmen: auf Kiefern, 7—8 ziemlich selten; um Prag, Wartenberg, Chodau. DUDA. — Livland: im Juni. FLOR.]

57 (453) *intermedius* Reut.

Blassgelbgrün oder auch grünlich, oberseits sparsam mit kurzem schwarzen Flaumhaar besetzt, zwischen welchem sich noch zartere blasse Haare zerstreut vorfinden. Kopf von vorne gesehen etwas länger als das Pronotum. Scheitel lichtgelbrot; zu beiden Seiten am Auge ein vertiefter, gleich Kopfschild und Zügel, blassbehaarter Punkt; der Scheitel, vom Rücken aus gesehen, beim Weibchen von doppelter Augenbreite, beim Männchen etwas schmäler. Der an seiner Spitze schwarze Schnabel überragt noch etwas die hinteren Hüften. Das besonders auf der hinteren Hälfte quer gerunzelte Pronotum ist zweimal breiter als am Grunde lang, vorne so lang wie breit, sein vorderer Einschnitt so breit wie das zweite Fühlerglied an seinem Ende dick; die Schwielen gut abgegrenzt und innseits durch eine vertiefte Linie verbunden. Das glatte Schildchen ist entweder vollständig gelbrot oder an seinem Ende häufig weissgrünlich. Der Rücken des Hinterleibs ist schwarz. Die Halbdecken sind gleichfarbig orangerot oder orangegelb, häufig auch mit grünlichem Seitenrand an Corium und Keil. Die leicht rauchbraune Membran hat rote Adern, nur eine schmale Linie neben der Spitze des Keils ist hyalin. An den mit äusserst zartem schwarzen Haarflaum besetzten Fühlern ist das zweite Glied beim Weibchen so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit, beim Männchen noch etwas länger; die beiden letzten Glieder sind zusammen so lang wie das zweite. Die mit schwarzem Flaum besetzten Beine haben leicht gelbrötliche Schenkel und grünliche Schienen, die mit kleinen braunen Dornen besetzt sind; das letzte Tarsalglied ist an seiner Spitze dunkelbraun; die hinteren Tarsen sind beim Weibchen kaum um $^3/_5$ kürzer als die Schienen und um $^1/_4$ kürzer als der Kopf an seinem Grunde breit; das dritte Glied ist kaum länger als die beiden ersten zusammen. Länge $4^1/_2$—5 mm, Männchen wie Weibchen. — Diese Art ist dem *rufipennis* Fall. an Färbung und Behaarung ähnlich, aber weit kleiner und kürzer, mit breiterem Scheitel und kürzeren Fühlern und Schienen (Zwergform?! H.). — Von *valesianus* Mey. unterscheidet sich diese Art durch die anders gefärbten Halbdecken, durch die grössere Körperform, welche oben (besonders am Pronotum und Schildchen) weit sparsamer und kürzer behaart ist, durch den breiteren Kopf und das stärker quer gerunzelte Pronotum. (Nach Reuter.)

Dichrooscytus intermedius REUTER. Compt. Rend. Soc. Entom. Belg. 1885. XLII. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896. p. 120. 2. — PUTON. Cat. 1886. p. 50. 2. — ATKINSON. Cat. of Caps. 1889. p. 84.

Habitat in Abiete excelsa (HORVATH, ipse): Saxonia (Leipzig!, ipse), Helvetia (Spluegen), D. Dr. HORVATH: Bohemia!, D. Prof. DUDA; Austria (Schönbrunn!), Hungaria (Tatra!, Lueski!, Czernakleva!), Herzegovina (Trebinje), D. Dr. HORVATH: Moldavia (Carpathes!) D. MONTANDON. REUTER (1896).

[Böhmen: Diese unlängst beschriebene Art agnoscierte Herr Prof. Dr. REUTER in einem ziemlich defekten Exemplare, welches ich vor einigen Jahren bei Sobieslau gefangen habe; nach demselben Autor lebt sie auf Weiden. DUDA.]

**valesianus* MEY. et FIEB.

Vollständig gelbgrünlich und oben wie unten mit zartem gelben Haarflaum besetzt, zwischen dem sich oberseits noch schwarze Härchen finden. Kopf von vorne gesehen fast noch länger als das Pronotum; Scheitel gleichmässig dreieckig, von der Seite gesehen deutlich kürzer als hoch; von oben gesehen beim Männchen um $^3/_4$, beim Weibchen ums Doppelte breiter als das Auge. Der grünliche Schnabel mit schwarzer Spitze überragt kaum die hinteren Hüften. Das blassgelbgrüne Pronotum ist fast glatt, nur äusserst fein quer gerunzelt, am Grunde zweimal breiter als lang; sein vorderer Einschnitt ist so breit, wie das zweite Fühlerglied am Grunde dick ist. Das glatte, gelbgrünliche Schildchen ist manchmal rötlich tingiert. Der Hinterleibsrücken ist schwärzlich. An den glatten, gelbgrünen Halbdecken findet sich an Grund und Ende des Clavus und besonders am Ende des Corium ein karminroter, am Ende des Keils ein dreieckiger rotbrauner Fleck; die rauchbraune Membran hat rote Adern und am Ende kleinere weisse Flecken. An den gelblichen Fühlern ist das zweite Glied beim Weibchen so lang als das Pronotum am Grunde breit, beim Männchen noch etwas länger; die beiden letzten Glieder sind länger als das zweite, das dritte um $^1/_3$ kürzer als das zweite, das vierte um $^1/_3$ kürzer als das dritte. An den langen, schmutziggelben Beinen sind die Hinterschenkel kräftig verdickt, die Schienen mit kleinen braunen Dornen besetzt, das letzte Fussglied an seinem Ende schwarzbraun. Die hinteren Tarsen sind mehr als $^2/_3$ kürzer denn die Schienen, etwa $^1/_3$ kürzer als der Kopf

am Grunde breit; ihr letztes Glied ist so lang wie die beiden ersten zusammen. Länge: $3^2/_3$—4 mm. — Diese Art ist durch ihre kleinere Figur, durch die andere Färbung von Halbdecken und Membran, durch den etwas schmaleren Scheitel, sowie durch ihre dichtere und weniger feine schwarze Behaarung gut zu unterscheiden. (Nach REUTER.)

Capsus valesianus MEYER, Mitteilungen d. Schweiz. Entom. Ges. I, 151.

Dichrooscytus valesianus MEYER et FIEBER, Europ. Hemipt. 1861. 270, 2. — PUTON, Cat. 1886. p. 50, 3. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 84. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 121, 4 und tab. V fig. 4.

Einzeln in Oberwallis auf *Juniperus*-Gebüschen. FIEBER.

Habitat in Junipero (MEYER-DUER, PIERROT): Hispania (Pyreneae), Gallia (Var, Haute-Vienne, Gerbamont, St. Antonin!, Landes), Helvetia (Vallis!, Lugano, St. Gothard), Graecia (Corfu, Attica!), Algeria (Teniet el Haad!), D. DESBROCHERS DES LOGES, Tunisia (Djebel sened), D. VALERY-MAYET. REUTER (1896).

[Französ. Vogesen: Gerbamont: sur le genévrier (PIERROT), REIBER-PUTON. — Schweiz: auf *Juniperus communis* an heissen, trocknen Berglehnen von MEYER entdeckt, im Mai und Juni bei Viesch im Wallis, bei Lugano am St. Salvadore, MEYER, Mitt. d. Schweiz. Entom. Ges. p. 151. FREY-GESSNER.] — Nach Vorstehendem zählt diese Art zur Mittelmeer-Fauna! H.

Lygus HAHN, REUT.

Körperform länglich bis eiförmig; Färbung meist grünlich oder rötlich mit wenig ausgeprägter Zeichnung. Die Oberseite meist mit feinem zarten Flaumhaar besetzt, die Unterseite stets ohne abschuppende, metallisch glänzende Härchen. Der mehr oder weniger in die Quere gezogene, senkrechte oder doch stark geneigte Kopf ist so lang wie an seinem Grunde breit und von der Seite gesehen weit kürzer als hoch; der nicht breite Scheitel ist gerundet, die Wangen sind niedrig, die Stirne ist stark geneigt und der Kopfschild springt wenig oder gar nicht vor. Die Kehle ist von wechselnder Ausdehnung, oft ganz kurz, höchstens aber die Hälfte des Kopfes einnehmend. Die mehr oder weniger vorstehenden Augen stossen an das Pronotum, erstrecken sich meist weit über die Wangen und sind innen, unter der Mitte, mehr oder weniger stark ausgerandet. Die Schnabellänge wechselt. Das mehr

oder weniger quere Pronotum ist trapezförmig, fein punktiert, vorne, gleich hinter dem schmalen Einschnitt, kaum halb so breit als am Grunde; seine Seiten sind gerade oder höchstens leicht gerundet, die Schwielen (Buckel) gut ausgebildet. Der Xyphus der Vorderbrust ist dreieckig, ausgehöhlt und gerandet; die Mittelbrust ist vorspringend, ihre Luftöffnungen sind wohl sichtbar, die Spalte ist eiförmig und nach vorne leicht schief. Die Halbdecken sind länger als der Hinterleib, ihre Seiten gerade oder leicht geschweift; der Keil ist länger als am Grunde breit, sein Seitenrand ziemlich gerade, der Bruch nicht tief; die grössere Zelle ist gegen ihr Ende zu verschmälert. Die Brachialader verläuft (mit Ausnahme ihres Grundes) gerade. Die Fühler sind in der Bucht der Augen, innen unten, eingefügt; ihr zweites Glied ist, besonders beim Männchen, gegen sein Ende zu allmählich leicht verdickt. An den Beinen sind die Hinterschenkel etwas länger und etwas dicker als die anderen; von den Schienen sind mindestens die hinteren mit kleinen Dornen besetzt; an den Hintertarsen ist das erste Glied erheblich kürzer als das zweite; das dritte so lang wie das zweite. Die Klauen sind lang, einfach, leicht gekrümmt. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist linkerseits breit und tief ausgerandet und trägt in seinem Ausschnitt die Zange. — Die Arten dieser Gattung leben auf Bäumen und Pflanzen; sie unterscheiden sich von den hier nächst folgenden Gattungen durch den weniger breiten Scheitel, durch die sich mehr über die Wangen ausdehnenden Augen, welche meist am oberen Teil des inneren Randes etwas auseinander weichen und weiterhin plötzlich ausgerandet sind, durch die tiefer liegenden Wangen, durch die wenig oder gar nicht gehöhlten Zügel, sowie durch den Bau der Fussglieder (Tarsen). Nach Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 71.

Schlüssel zu den Arten der Gattung Lygus HAHN, REUT.

(Nach Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, p. 362 ff.)

1. (2.) Zweites Fühlerglied beim Weibchen kürzer als der Kopf an seinem Grunde breit, beim Männchen gerade so lang. Scheitel in seiner Mitte ganz fein gerandet. Kopfschild an seinem Grunde mit der Stirne zusammenfliessend. Vorderschienen abgestutzt (Unterart *Agnocoris* Reut.). 1. *rubicundus* Fall.
2. (1.) Zweites Fühlerglied meist länger als der Kopf breit, nur sehr selten so lang wie dieser, in welchem Falle der Scheitel einen gleichmässig gekielten Rand zeigt.
3. (64.) Scheitel mit vollständig erhabenem Rande.

4. (25.) Der Schnabel reicht höchstens bis zum Ende der Mittelhüften. Vorderschienen mehr oder weniger abgestutzt. Kopf ziemlich stark in die Quere gezogen. Unterart *Orthops* FIEB. REUT.
5. (8.) Halbdecken rötlichbraun oder gelblichbraun, Clavus und Corium gleichmässig dicht rauchbraun; Flaumhaar kurz, nicht besonders dünn, mit leichtem Silberglanz.
6. (7.) [Scheitel beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen etwa $^1/_3$ breiter. Zweites Fühlerglied beim Männchen . . . . .
der sibirische 2. *distinguendus* REUT.]
7. (6.) [Scheitel beim Männchen . . . . .
der madeirensische 3. *insularis* REUT.]
8. (5.) An den Halbdecken ist der Clavus grossenteils, sowie das Corium in Form einer Binde oder eines Flecks an seinem Ende blutrot, rostrot, braun oder schwarz (wenn auch diese Zeichnung bisweilen etwas verschwommen ist).
9. (20.) Scheitel mit geradem gekielten Rande. Das zweite Fühlerglied ist mindestens um $^1/_4$, meist jedoch um $^1/_3$—$^2/_5$ kürzer als der Grundrand des Pronotum und dabei meist schwarz oder doch an Grund und Ende schwarz oder pechbraun.
10. (13.) Schienen mit nicht besonders feinen pechbraunen oder schwarzen kleinen Dornen besetzt. Schildchen nur verschwommen oder kaum wahrnehmbar leicht getüpfelt, ziemlich glatt oder leicht verschwommen gerunzelt.
11. (12.) Scheitel beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch um $^1/_3$—$^2/_5$ breiter, Augen des Männchens innseits ziemlich stark ausgerandet. Leib mehr in die Länge gezogen und dabei ziegelfarben, ockerfarben oder gelblich mit schwarzer oder rostbrauner Zeichnung. Corium mit schwarzem Seitenrand.
4. *Kalmi* LINN.
12. (11.) Scheitel in beiden Geschlechtern etwa um die Hälfte breiter als das Auge. Augen des Männchens nicht besonders vorstehend, von mittlerer Grösse, innseits nur leicht gebuchtet. Leib meist dunkelgrünlich, mit dunkler oder pechbrauner Zeichnung. Corium mit gleichfarbenem Seitenrand. 5. *campestris* LINN.
13. (10.) Schienen mit zarten, blassen, kleinen Dornen besetzt. Schildchen deutlich punktiert.
14. (15.) [Zweites Fühlerglied so lang wie der Kopf an seinem Grunde breit. Leib klein, kurz . . . der sibirische 6. *mutans* STAL.]
15. (14.) Zweites Fühlerglied mindestens um $^1/_4$ länger als der Kopf am Grunde breit. Leib gelblichgraubraun, ockergelb oder rötlichgraubraun, mit blutroter, rostroter oder rostbrauner Zeichnung.
16. (17.) Zweites Fühlerglied deutlich länger als die beiden letzten zusammen, das dritte nur halb so lang als das zweite. Halbdecken mit rostbrauner Zeichnung. Scheitel des Männchens etwas breiter als das Auge. 7. *Foreli* MEY.
17. (16.) Zweites Fühlerglied so lang als die beiden letzten zusammengenommen, drittes Fühlerglied um etwa $^2/_5$ kürzer als das zweite. Halbdecken mit rostfarbener oder leicht blutroter Zeichnung.

18. (19.) [Scheitel beim Männchen um $^1/_3$, beim Weibchen um $^1/_2$—$^2/_3$ breiter als das mittelgrosse Auge . . . . .
der turkestanische 8. *sanguinolentus* Reut.]

19. (18.) Scheitel beim Männchen so breit wie das grosse Auge, beim Weibchen noch um $^1/_3$ breiter als dieses. Halbdecken dicht punktiert. Von grösserer Figur (als No. 8). Zweites Fühlerglied beim Männchen nur $^1/_3$ kürzer als das Pronotum an seinem Grunde breit. 9. *montanus* Schill.

20. (9.) Scheitel in der Mitte weit zarter gerandet, der erhobene Rand ist beim Männchen in der Mitte breit stumpfwinkelig ausgeschnitten, an den Seiten verdickt. Zweites Fühlerglied beim Männchen so lang als das Pronotum hinten breit, beim Weibchen hingegen meist $^1/_3$—$^2/_5$ kürzer, das dritte nur halb so lang als das zweite. Augen beim Männchen gross. Schildchen stark gewölbt, mit 2 pechschwarzen Flecken und blasser Spitze.

21. (22.) [Augen beim Männchen ungewöhnlich gross. Scheitel . . .
der spanische 10. *conspurcatus* Reut.]

22. (21.) Scheitel beim Männchen so breit wie das grosse Auge, beim Weibchen noch $^1/_4$—$^1/_3$ breiter als jenes (von mittlerer Grösse). Der Schnabel reicht bis zum Ende der Mittelhüften.

23. (24.) [Kleiner und breiter (als der folgende); zweites Fühlerglied . . .
der algerische 11. *parvulus* Reut.]

24. (23.) Grösser und mehr in die Länge gezogen. Das in beiden Geschlechtern gleichlange (= dem Grundrand des Pronotum) zweite Fühlerglied ist nur an seinem Ende pechschwarz. Der Kopfschild ist gleichfarbig. Das fein punktierte Schildchen ist ziemlich stark quer gefurcht. 12. *viscicola* Put.

25. (4.) Der Schnabel reicht mindestens bis zum Ende der Hinterhüften selten, dass er nur die Mittelhüften etwas überragt, in welch letzterem Falle jedoch auch die Vorderschienen mit kleinen schwarzen Dornen besetzt sind. Unterart *Lygus* Fieb. Reut.

26. (45.) Leib niemals grünlich, selten weissgrün, in welchem Falle jedoch das Pronotum stark vertieft punktiert ist.

27. (44.) Schienen ohne drei bräunliche Ringe.

28. (39.) Schienen vollständig blass, nur selten an ihrem Grunde etwas dunkler, in welchem Falle sie mit kleinen, zarten, gleichfarbenen Dornen besetzt sind oder der Schnabel die Hinterhüften weit überragt. Pronotum dicht fein punktiert. Fühler meist länger als der halbe Leib (einschliesslich Halbdecken). Oberseite meist rötlichgraubraun oder blassgraubraun, bisweilen rostrot.

29. (36.) Schienen mit zarten kleinen Dornen besetzt, welche entweder die gleiche Farbe zeigen oder schwach bräunlich sind. Zweites Fühlerglied weit länger als der Kopf breit.

30. (31.) Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen kürzer als das zweite, dabei von schwarzer Farbe; das dritte, das etwa um $^1/_3$ kürzer ist als der Kopf samt Augen breit, ist an seinem Grunde graubraun; das zweite ist an seinem Ende schwarz. Der

Schnabel reicht bis zum Ende der hinteren Hüften. Der Körper ist mit zartem blassen Flaum besetzt. 13. *cervinus* H.-Sch.

31. (30.) Drittes Fühlerglied so lang oder noch länger als der Kopf samt Augen breit.

32. (35.) Oberseite des Leibes mit ziemlich langem gelblichen Flaum besetzt. Die beiden letzten Fühlerglieder dunkelbraun. Der Schnabel überragt die hinteren Hüften ziemlich weit.

33. (34.) [Fühler und Beine schmutzig graubraun; an ersteren ist das zweite Glied gegen sein Ende zu bräunlich, das dritte nur halb so lang wie das zweite. Der Scheitel des Männchens ist deutlich schmäler als ein Auge. Schnabel reicht bis zur Bauchmitte. Pronotum fein punktiert.
Der sibirische 14. *approximatus* Stal.]

34. (33.) Fühler und Beine blassgelblich; an ersteren ist das zweite Glied an seinem Ende nur ganz leicht oder gar nicht bräunlich, das dritte etwa um $^2/_5$ kürzer als das zweite. Der Scheitel ist beim Männchen von Augenbreite. Das Pronotum ist weniger zart punktiert (als bei No. 14). 15. *rubricatus* Fall.

35. (32.) [Oberseite des Leibes mit ziemlich langem weisslichen Haarflaum besetzt, dabei leichtrosa oder schwach fleischfarben. An den Fühlern ist nur das dritte Glied . . . . .
der algerische 16. *rufinervis* Reut.]

36. (29.) Schienen mit ziemlich langen schwarzen Dornen besetzt. Der Schnabel ragt nur wenig über die hinteren Hüften hinaus. Zweites Fühlerglied an seinem Ende dunkelbraun oder schwarz.

37. (38.) Die hinteren Schienen dreimal so lang als die Tarsen. Zweites Fühlerglied ungefähr um die Hälfte (beim Männchen) oder um $^1/_4$ länger als der Kopf an seinem Grunde breit ist.
17. *atomarius* Mey.

38. (37.) [Hinterschienen höchstens $2^1/_2$ mal länger als die Tarsen (Weibchen). Zweites Fühlerglied . . . . .
der algerische 18. *brachycnemis* Reut.]

39. (28.) Schienen wenigstens aussen am Grunde rostfarben, dunkelbraun oder schwarz gezeichnet. Fühler nicht länger als der halbe Körper samt Halbdecken, ihr zweites Glied kürzer als das Pronotum am Grunde breit. Pronotum kräftig, weniger dicht vertieft punktiert.

40. (41.) [Clavus und Corium innseits mit silberglänzenden Flecken. Schienen mit gleichfarbenen Dornen, am Grunde mit 2 schwarzen Ringen. Ziemlich klein. Der amurische 19. *Saundersi* Reut.]

41. (40.) Halbdecken ohne silberglänzende Flecke. Schienen mit kleinen schwarzen Dornen. Corium mit schwarzem Seitenrand.

42. (43.) Schienen zwar mit kleinen schwarzen Dornen besetzt, aber ohne schwarze Punkte. 20. *pratensis* Linn.

43. (42.) [Schienen dick, mit schwarzen Dornen besetzt, die aus ziemlich grossen schwarzen Punkten herauswachsen . . . . .
der turkestanische 21. *pachycnemis* Reut.]

44. (27.) [Schienen mit 3 bräunlichen Ringen, ohne schwarze Punkte . . .
der ägyptische 22. *fuscus* Reut.]

45. (26.) Oberseite des Leibes grünlich, nur äusserst selten (wie bei *L. rhamnicola*) fahl olivfarben und meist mehr oder weniger schwarz gezeichnet. Pronotum dicht fein, bisweilen verschwommen punktiert. Schiene nur höchst selten am Grunde dunkelbraun oder rostfarben *(L. limbatus).*

46. (59.) Zweites Fühlerglied nicht oder kaum länger als das Pronotum an seinem Grunde breit.

47. (58.) Schienen mit kleinen schwarzen Dornen besetzt. Leib bei beiden Geschlechtern eiförmig. Der Schnabel reicht bis zum Ende der mittleren Hüften.

48. (55.) Schienen mit ziemlich kräftigen schwarzen Dornen besetzt, welche aus ziemlich grossen schwarzen Punkten herauswachsen.

49. (50.) [Hinterleib und Brust grösstenteils schwarz . . . . .
der sibirische 23. *adustus* Jakovl.]

50. (49.) Hinterleib mit grünlichem Bauch, während der Rücken jedoch grösstenteils schwarz ist.

51. (52.) [Keil am Ende ziemlich breit, schwarz. Leib grün. Schenkel an ihrem Ende nicht rötlich.
Der sibirische 24. *nigronasutus* Stal.]

52. (51.) Keil an seinem Ende gleichfarben oder nur ganz schmal schwärzlich.

53. (54.) Schenkel gegen ihr Ende zu breit rot. Schienen nur am Grunde pechbraun oder rostfarben. Leib blassgrünlich, oberseits mehr (Männchen) oder weniger (Weibchen) schwarz gezeichnet. Die Membranzellen an ihrem Ende ziemlich breit rauchbraun.
25. *limbatus* Fall.

54. (53.) Schenkel gegen ihr Ende nicht im geringsten rötlich. Oberseite des Körpers fahl-olivfarben mit fahlbrauner Zeichnung. Keil nur an seinem Ende ganz schmal schwärzlich. Membranzellen vollständig gleichfarben und durchsichtig. 26. *rhamnicola* Reut.

55. (48.) Schienen zwar mit schwarzen Dornen, jedoch ohne schwarze Punkte. Hinterleib grünlich, auch am Rücken.

56. (57.) Keil mit gleichfarbenem Ende, am innern Winkel meist schwarzbraun. Pronotum fein punktiert. 27. *lucorum* Mey.

57. (56.) Keil an seinem Ende deutlich, wenn auch nur schmal schwarz, am innern Winkel hingegen gleichfarben. Pronotum obendrein ziemlich fein punktiert. 28. *Spinolae* Mey.

58. (47.) [Schienen mit graubraunen Dornen, ohne schwarze Punkte. Männchen mit länglichem, Weibchen mit eiförmigem Körper. Der Schnabel überragt noch etwas das Ende der Hinterhüften. Augen gross. Pronotum . . . . .
der mittelmeerländische 29. *apicalis* Fieb.]

59. (46.) Zweites Fühlerglied mindestens $^1/_4$ länger als das Pronotum am Grunde breit. Leib des Männchens länglich, des Weibchens länglich-oval. Schienen mit graubraunen oder dunkelbraunen Dornen, welche aus kleinen schwarzen oder dunkelbraunen Punkten herauswachsen. Rücken des Hinterleibs schwarz.

60. (63.) Zweites Fühlerglied gleichfarben oder höchstens an seinem äussersten Ende schwarzbraun. Clavus gleichfarben.

61. (62.) [Halbdecken samt Membran ohne Zeichnung.
Der finnländische 30. *innotatus* REUT.]

62. (61.) Halbdecken am inneren Winkel des Keils mit querem dunkelbraunen Fleck. Membranzellen gegen ihr Ende dunkelbraun, ebenso ein Fleck am Ende des Keils. Scheitel beim Männchen nur halb so breit wie das sehr grosse Auge.
31. *contaminatus* FALL.

63. (60.) Zweites Fühlerglied gegen sein Ende ziemlich breit gebräunt. Scheitel beim Männchen kaum $^1/_3$ schmäler als das grosse Auge. Clavus zum grössten Teil schwarzbraun, beim Weibchen bisweilen gleichfarben. 32. *viridis* FALL.

64. (3.) Scheitel mit nicht gekieltem Rande, nur zu beiden Seiten des Auges ein vom Rande entfernter vertiefter querer kleiner Strich. Leib samt Halbdecken vollständig grünlich. Schenkel ohne dunkelbraune Ringe. Schienen mit kleinen blassen Dornen, ohne Punkte (Tüpfel), die vorderen aussen abgestutzt, die hinteren gerade. Unterart *Lygocoris* REUT. 33. *pabulinus* LINN.

58 (454) *rubicundus* FALL.

Ph. rub. virescens: abdomine supra et macula ventrali nigris; elytris testaceis subpubescentibus immaculatis. FALLÉN.

Länglich-eiförmig in beiden Geschlechtern, von gelblichroter bis braunroter Farbe, manchmal auch mehr oder weniger dunkelbraun gezeichnet, mattglänzend und mit gelben seidenglänzenden Härchen bedeckt, welche auf der Unterseite noch etwas länger sind als oben; die ganze Oberseite (Pronotum, Schildchen und Halbdecken) sehr fein und dicht punktiert. Der erdfarbene, wenig gewölbte, stark abschüssige Kopf ist nur halb so breit, als das Pronotum am Grunde und von der Seite gesehen nicht halb so lang wie hoch; der Scheitel (d. h. der Raum zwischen den Augen) ist beim Männchen so breit wie der quere Augendurchmesser, beim Weibchen noch etwas breiter, in der Mitte ziemlich fein gerandet, an den Seiten dicker. Der erdfarbene, an der Spitze schwarze Schnabel reicht etwas über die Mittelhüften hinaus. Die rostfarbenen, gegen ihr Ende dunkleren Fühler haben kaum halbe Körperlänge; ihr erstes Glied ist etwas kürzer als der Kopf; das zweite Glied ist $2^1/_2$mal länger als das erste oder so lang wie Glied 3 und 4 zusammen; das dritte Glied ist so lang wie das vierte. Das wenig gewölbte, stark geneigte, nach vorne stark verschmälerte und dicht punktierte Pronotum ist doppelt so breit wie lang; sein Vorderrand

ist schmal abgeschnürt: kurz vor der Mitte findet sich eine leichte quere Vertiefung. Das rötlich-graubraune, behaarte Schildchen hat keine dunkle Zeichnung und ist dicht quer gestreift. Der Rücken des Hinterleibs ist schwarz mit gelbrötlichen Rändern, die helle Unterseite wechselnd schwarz gefleckt. Die rötlichen, wenig durchscheinenden, zierlich punktierten und dicht behaarten Halbdecken sind an den Seiten leicht gerundet; am Ende des Keils sowie am Aussenrande, unter ihm, ein glasheller Fleck; die dunkle, rauchbraune Membran hat weissgelbe oder rötliche Nerven; die blassen Zellen sind an ihrem Ende schwärzlich. Die schmutzig hellgelben Beine haben dunkel gefleckte Schenkel, welche Flecke gegen das Ende, besonders an den Hinterschenkeln, 2 dunkle Ringel bilden; die Schienen sind fein hell gedornt, die vorderen abgestutzt. Das letzte Fussglied hat eine schwarze Spitze. Länge $5—5^1/_2$ mm, die Weibchen eher länger als die Männchen.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 72) 4 Spielarten:

Var. α: Weibchen, die oberseits gelbrötlich, unterseits einfarbig gelblich sind und an den Schenkeln verschwommene rostfarbene Ringe besitzen.

Var. β: Oberseits ziemlich dunkel rötlich oder rostrot, während der Kopf, am Pronotum das Ende, eine mittlere Längslinie und der Grundrand, sowie am Schildchen eine Mittellinie oder wenigstens die Spitze gelblich sind. Die Unterseite ist gelblich mit roter Fleckung, die Mittelbrust schwarz. An den Fühlern ist Grund und Spitze des 2. und 3. Gliedes, sowie das ganze 4. Glied von schwarzer Farbe. An den Schenkeln finden sich vor der Spitze dunkel rostrote Ringe; an den Schienen am oberen Rande, gleich hinter dem Grunde ein dunkel-rostfarbener Fleck, der an den Vorderschienen mehr in die Länge gezogen, an den hinteren kurz ist; das Ende der Schienen und Fussglieder schwarzbraun.

Var. γ: Wie β, nur dass der gelbliche Kopf gegen das Ende zu rostfarben und schwarz gefleckt ist, das Pronotum an seinen vorderen und hinteren Winkeln rostbraun oder schwarz ist, das Schildchen an seinem Grunde 2 schwarze Binden hat, die Halbdecken mehr oder weniger dunkelbraun gezeichnet sind, der Clavus immer an seinem Ende und die Brust auch an den Seiten schwarz-, dunkelbraun- und rostfarben gefleckt ist; der Bauch ist in der Mitte dunkelbraun; die beiden letzten Fühlerglieder sind vollständig schwarzbraun; die Schenkel auch gegen den Grund zu rostbraun mit dunkel-

braunen Ringeln vor ihrem Ende; die Schienen zeigen oben, vom Grunde weg, eine lange rostbraune Binde. ♂ ♀.

Var. δ: Wie var. γ, nur dass das Pronotum beiderseits hinter dem Buckel (Schwiele) noch einen dunkelbraunen Fleck (auch Binde) aufweist; das Schildchen ist dunkelbraun, nur sein Ende, sowie eine zarte mittlere Längslinie und einige Flecken am Grunde sind gelblich; der Clavus in seiner Grundhälfte und an der Spitze und das Corium grossenteils ist dunkelbraun oder rötlichbraun. ♂ ♀.

Reuter beschreibt im Anschluss auch noch des Näheren eine (in einem einzigen Männchen) in Lusitanien (Felgueira) gefundene, nur $3^1/_2$ mm lange Zwergform dieser Art.

Phytocoris rubicundus Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 92, 30. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 273, 15. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 124, 106.

Capsus rubicundus F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 111, 45. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 68, 72 und p. 113. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, 1, 534, 36. — Thomson, Opusc. entom. 1871, VI, 426, 31.

Lygus rubricatus Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 156, fig. 80 (nicht 18!), nec Fallén!

Capsus rubricatus Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 73, 45.

Miltemma Amyot, Ent. franç. Rhynchot. 1848, p. 203, No. 237.

Hadrodema rubicunda Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 278 und 392.

Cyphodema rubicundum Reuter, Rev. crit. Caps. 1878, p. 63, 1. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 94.

Lygus rubicundus Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V. 1896, p. 72, 1 und tab. IV fig. 8 (var.).

Bayern: Bei Regensburg gemein. Kittel. — Bei Bamberg auf Weiden. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Umgebung Ulms, 4—7, besonders auf Weiden, keineswegs selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Sur les saules et les aulnes. Strassbourg: Saules du Rhin, au premier printemps et en été; souvent commun. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach; auf Weiden; nicht selten; 8—9. Kirschbaum. — Westfalen: Zweimal von mir bei Münster erbeutet, 10, im zoolog. Garten auf *Prunus Padus*. Westhoff. — Thüringen: Bei Gotha überall ziemlich selten. Kellner-Breddin. — Mecklenburg: Auf Weidengebüsch fing ich einige Exemplare in der Nähe der Stadt Rostock im Juli. Raddatz. — Schlesien:

Von Juni bis Anfang September hier und da auf Nadelholz, doch, wie es scheint, mehr im Gebirge. SCHOLTZ. — Bisher nur im Gebirge, vom Juni bis in den September, auf Nadelholz, nach SCHILLING auch auf Weiden im April. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Deutschland und Schweden. Auf Föhrengebüschen: in hiesiger (Nürnberger) Gegend kommt sie sehr sparsam vor. HAHN.

Auf Weiden und Erlen in Europa nicht selten. FIEBER.

Habitat in Salice!, raro in Alno (FIEBER, SPITZNER, PUTON), Quercu (ipse), Pruno pado (WESTHOFF), Corylo (GREDLER): rarissime (tempore vernali) in Coniferis (HORVATH), in Pino m. angusti (P. LÖW): Europa tota usque in Fennia media (63° 40′). Caucasus. — Mongolia borealis!, Sibiria occidentalis et orientalis (Irkutsk!), Amuria (Chabarofka!). — Algeria!, D. PIC. REUTER (1896).

[Schweiz: Von Ende Mai bis Mitte August auf Weidengebüschen an Flüssen und Bächen; an manchen Orten in der Schweiz gemein, und vielfach in der Färbung vom hellsten Rotgelb bis ins Braunrote abändernd. MEYER. — Erscheint in Schächen und auf Bergen, auf Weiden schon mit den ersten sonnigen Apriltagen zahlreich, wohl über die ganze Schweiz verbreitet, meist gesellschaftlich. FREY-GESSNER. — Graubünden: Von der Ebene bis zur montanen Region: Chur und Unterengadin. KILLIAS. — Tirol: Auf Weiden, vom ersten Frühjahre an . . . noch Ende September in Auen. GREDLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Salices. SCHLEICHER. — Böhmen: An Flussufern, auf Weiden und Erlen, ziemlich selten, 6—8. DUDA. — Livland: Vereinzelt, aber nicht besonders selten, auf trockenen Wiesen und Heidekrautflächen, auf Weidengebüsch, 5—7. FLOR.]

59 (455) *Kalmi* LINN.

Cimex Kalmii oblongus viridis, scutello macula cordata flava, elytris maculis duabus nigris. LINNÉ.

Viridi-flavescens, elytris angulo scutellari, fascia media, appendicisque apice nigris; antennis fuscis, femoribus posticis fusco-annulatis. Long. $1^1/_2$‴. BURMEISTER.

Länglich-eiförmig, fein, hell, nicht glänzend behaart, oberseits leicht punktiert und in Färbung wie Zeichnung ganz ausserordentlich wechselnd, vom Hellgelb bis ins Schwärzliche. Im allgemeinen ist gelbgrün die Grundfarbe und braun bis schwarz (aber auch lackrot) die Zeichnung; manchmal überwiegt die gelbe Farbe, das Tier ist fast ganz lehmgelb und nur die Schwielen des Pronotum und die letzten Fühlerglieder sind noch schwärzlich. Die schwarze Zeich-

nung wechselt gleichfalls an Ausdehnung und Tiefe. manchmal wird sie lichter, bis rot. — Der wenig gewölbte, stark geneigte Kopf ist in die Quere gezogen, von der Seite gesehen, nur halb so lang wie hoch, der Scheitel mit gekieltem Rand; meist ist er schwarz bis auf einen gelben Querstreif auf dem scharfen aufgebogenen Hinterrand des Scheitels; bei anderen Exemplaren überwiegt die gelbe Farbe, so dass nur die Mitte des Kopfes dunkel bleibt. Der gelbe Schnabel hat dunkle Spitze und reicht bis zu den Mittelhüften. Die beim Männchen grossen Augen sind an ihrem inneren Rande stark gebuchtet. Die dunklen Fühler haben etwa halbe Körperlänge (einschl. Halbdecken) und sind sehr fein behaart; ihr erstes Glied ist blass mit dunklen Flecken, besonders an der Unterseite; das zweite Glied ist nach der Spitze zu allmählich leicht verdickt und so lang wie 3 und 4 zusammen: das vierte Glied ist kürzer als das dritte. Das (mit Ausnahme eines glatten Querstreifens am Vorderrand) dicht punktierte Pronotum ist fast doppelt so breit wie lang, gewölbt, stark geneigt und nach vorne zu stark verschmälert. Seine Färbung wechselt: oft ist es ganz schwarz bis auf eine blasse quere Rückenlinie, anderwärts ganz hell und nur die Schwielen und Hinterecken (Schulterflecke) schwarz. Das unpunktierte, fein quer gefurchte Schildchen ist bald dunkel, bald hell; meist findet sich ein kurzer, breiter, dunkler Strich in der Mitte seines Grundes, so dass das Gelb dann eine Herzform annimmt. Die Unterseite des Leibs ist vielfach schwarz mit gelber Zeichnung (in Form eines breiten Streifs auf jeder Seite); öfters aber auch herrscht die gelbe Farbe vor, so dass im äussersten Falle nur noch die Mittelbrust schwarz bleibt. Die punktierten Halbdecken wechseln gleichfalls in Färbung und Zeichnung: manchmal sind sie ganz blass bis auf die rote Spitze des Keils: meist jedoch ist der Clavus (mit Ausnahme seiner Spitze), ein breites Band am Ende des Corium (das dessen äusseren Rand nicht erreicht) und die Spitze des Keils breit schwarz (bezw. dunkel bis rot). Die dunkle Membran hat gelbliche Nerven (Adern). An den gelbgrünen Beinen besitzen mindestens die Hinterschenkel vor ihrem Ende 2 pechfarbene Ringe, während diese auf den Mittelschenkeln meist nur auf der Unterseite, als Halbringe, angedeutet sind. Die Schienen sind mit kleinen dunklen Dornen besetzt, und haben überdies aussen, am Grunde, einen mehr oder weniger langen pechbraunen Fleck, sowie eine dunkle Spitze; die Vorderschienen sind aussen abgestutzt. An den Tarsen ist wenigstens das letzte Glied schwarz. Länge 4—$4^2/_3$, Männchen wie Weibchen.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 67—78) 11 Spielarten! Wenn ich auch ohnehin schon den Vorwurf der „Breite“ zu gewärtigen habe, so erübrigt mir gleichwohl die Aufgabe, solche hier wieder zu geben:

Var. α. *picea* Reut. (= *Lygus Kalmi* var. *picea* Reut. Rev. d'Entom. XIII, 135, 14): Oben schwarz, nur der Rand des Scheitels, ein Fleck in der Mitte des Pronotum und seine vordere Einschnürung, ein verschwommener Fleck vor der Mitte des Corium und ein Bogen am Grunde des Keils sind pechgrau; Schildchen an der Spitze schwefelgelb; unterseits pechschwarz, während die Ränder der Vorderbrust, die Öffnungen und die Mitte des Bauchs schwefelgelb sind; Fühler, Schienen und Tarsen sind vollständig pechschwarz, die Schenkel schwefelgelb, die vorderen mit 2 schwärzlichen Ringen am Ende, die hinteren in der Endhälfte pechschwarz, während die Spitze selbst und ein Ring vor ihr gelblich sind.

Var. β, *flavovaria* Fabr. (= *Capsus flavorarius* Fab., Syst. Rhyng. 243, 10; *Phytocoris flavovarius* Fall., Hemipt. Suec. 93, 34; *Orthops flavovarius* Fieb., Europ. Hemipt. 280, 6; *Lygus Kalmi* var. a. Reut.; Saunders, Hemipt. Het. Brit. Islands, t. XXIII fig. 7): Oberseits pechschwarz, während der Kopf oder nur der hintere Teil des Scheitels und ein verschwommenes Tüpfel beiderseits am Grunde des Kopfschilds, am Pronotum ein Fleck zu beiden Seiten und häufig noch eine schmale Binde in der Mitte sowie der Grundrand, am Clavus ein Fleck vor seinem Ende, das Corium am Grunde mehr oder weniger breit und schliesslich ein Bogen am Grunde des Keils gelblich graubraun, schwach rostfarben oder schmutzig strohgelb ist; die vordere Einschnürung des Pronotum und die Spitze des Schildchens ist blassgelblich, am Schildchen sind häufig noch die Seiten graubraun, nur äusserst selten ist es fast ganz gelblich bis auf einen kleinen dreieckigen Fleck am Grunde. Die Unterseite ist pechschwarz, während die Ränder der Brust, die Öffnungen und ein Fleck zu beiden Seiten des Bauches blass schwefelgelb ist: selten ist der Bauch grossenteils, mit Ausnahme seiner Seiten, von schwefelgelber Farbe.

Var. γ, *thoracica* Westhoff (= *Orthops flavorarius* var. β Fieb.; *Lygus* (*Orthops*) *Kalmi* var. b Reut.; *Lygus Kalmi* var. *thoracicus* Westhoff, IX. Jahresb. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. Wissensch. u. Kunst, p. 68): Wie var. β, nur mehr rötlichbraun, während am Pronotum ein grosser Fleck zu beiden Seiten und eine kleine mittlere Binde ziegelfarben sind; die gleiche Farbe hat der Clavus und das

Corium neben der Clavusnaht, sowie häufig der ganze Aussenrand des Corium; am Keil ist die Grundhälfte gleichfalls ziegelfarben, während der innere Winkel pechfarben ist; das Schildchen ist entweder ziegelfarben mit gelblicher Spitze oder ganz gelb, jedoch immer mit pechschwarzem dreieckigen Grundfleck.

Var. δ (= *Lygus* (*Orthops*) *Kalmi* var. c Reut. Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn.): Wie var. γ, nur dass das Pronotum in seiner Endhälfte mit Ausnahme der ringförmigen Einschnürung oder eine Binde, die vorne durch die Schwielen geht, und ein beiderseitiger Fleck am Grundwinkel pechschwarz sind.

Var. ε *Fieberi* Westhoff (= *Orthops flavovarius* var. γ Fieb.; *Lygus Kalmi* var. *Fieberi* Westhoff, IX. Jahresb. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. Wissensch. u. Kunst, p. 69): Pronotum gelbbraun, vorne mit grossem schwarzen Fleck, der nach rückwärts zweilappig wird, hinter diesem in der Mitte mit weisslicher Binde, und schliesslich mit schwarzen Grundwinkeln; das Schildchen ist schwarz, seine Grundwinkel, sowie die Spitze breit gelblich; der Clavus ist schmutzig weissgelb, während eine schiefe Binde nach dem Schildwinkel zu gleich der Kommissur schwarzbraun ist; der blassgelbe Kopf zeigt 2 schwärzliche Binden.

Var. ζ *pauperata* H.-Sch. (= *Capsus pauperatus* Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IV, 31, fig. 382, mala! — *Orthops Kalmi* var. β Fieb.): Kopf schwarz, nur hinten ziegelfarben, Pronotum und Halbdecken schmutzig blass fahlgraubraun, ersteres mit schwarzer, durch die Schwielen gehender Binde, manchmal auch noch mit beiderseitigem schwarzen Fleck am Grundwinkel; an den Halbdecken hingegen ist der Schildrand und die Kommissur des Clavus dunkelbraun, während ein verschwommener Fleck am Ende des Corium und die Spitze des Keils vermischt rostfarben oder bräunlich ist. Das gelbe Schildchen hat am Grunde einen ziemlich grossen dunkelbraunen Fleck.

Var. η *pellucida* Fieb. (= *Orthops pellucidus* Fieber, Europ. Hemipt. 279, 4; *Lygus pellucidus* Reuter, Rev. crit. Caps. 59, 14): Kopf schwarz und nur hinten ziegelfarben oder ganz ziegelfarben, wobei dann Flecke auf der Stirne und der Kopfschild schwarz oder pechfarben ist. Pronotum und Halbdecken schmutzig bräunlichgrün, während an ersterem die Schwielen in ihrem hinteren Teil oder auch ganz, bei diesen der Schildrand und die Kommissur des Keils pechfarben sind; am Ende des Corium findet sich ein häufig ganz verschwommener Fleck, ebenso ist der Keil an seinem Ende ziemlich

verwischt dunkelbraun. Das gelbe Schildchen hat einen kleinen oder mittelgrossen pechfarbenen Fleck.

Var. ϑ *typica* Reut. (= *Cimex Kalmi* Linn., Faun. Suec. 253, 948. — *Orthops Kalmi* Fieb., Europ. Hemipt. 280, 7. — *Lygus* (*Orthops*) *Kalmi* var. d Reut., Rev. crit. Caps. 58, 13. — *Phytocoris flavovarius* Hahn, Wanz. Ins. I, 211, fig. 109. — *Lygus Kalmi* var. *Kalmi* Westhoff, IX. Jahresb. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. Wissensch. u. Kunst p. 69): Der schwarze Kopf ist hinten ziegelfarben. Pronotum und Schildchen sind schwefelgelb; an ersterem ist eine durch die Schwielen gehende Binde und ein Saum am Grunde von schwarzer Farbe, am Schildchen ist ein kleiner dreieckiger Fleck am Grunde schwarz. Die Halbdecken sind blassgelblich, während an denselben schwarz ist: der Clavus über die Mitte hinaus nebst Kommissur, ein grosser Fleck am Ende des Corium, der jedoch nicht bis zum Seitenrand reicht, sowie am Keil der Grundwinkel und fast das halbe Ende. Die Unterseite ist schwefelgelb, während die Mittelbrust, sowie die Seiten von Brust und Bauch schwarz sind, letztere mit schwefelgelben Flecken.

Die 3 weiteren Spielarten: Var. ι *orientalis* Reut., Var. κ und Var. λ *frenata* Horvath (Rev. d'Ent. XIII, p. 182) kommen für Deutschland nicht in Betracht (Transkaukasien, Turkestan).

Cimex Kalmi Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 448, 56. — Faun. Suec. 1761, 253, 948. — Houttuin, Naturl. Hist. 1765, I. X, 366, 58. — P. Müller, Linn., Nat. 1774, V, 498, 84. — Preyssler, Verz. böm. Ins. 1791, II, p. 30, tab. 33 fig. 31.

Cimex pratensis var. 1 Scopoli, Entom. Carniol. 1763, 135, 386.

Cimex bifasciatus var. β Schrank, Enum. Ins. Austr. 1781, 281, 542.

Lygaeus flavovarius Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 178, 154. — Fallén, Mon. Cim. Suec. 1807, 86, 56.

Capsus flavovarius Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 243, 10. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 230, 9.

Capsus gramineus Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, 243, 11. Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 231, 10.

Phytocoris Kalmii Zetterstedt, Faun. Ins. Lapp. 1828, 491, 15. — Ins. Lapp. 1840, 274, 20. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 122, 103. — Costa, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 38, 27.

Phytocoris flavovarius Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 93, 34. Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, 211, fig. 109. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 272, 24. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 139, 16.

Capsus pauperatus Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IV, 1839, p. 31, fig. 382.

Capsus Kalmii Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 105, 95. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 112, 47. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1853, Ind. p. 36. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 66, 68. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, 521, 29. — Thomson, Opusc. entom. 1871, 427, 33.

Chloraspida Amyot, Entom. franç. Rhynchot. 1848, p. 209, No. 247.

Capsus basalis Costa, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, p. 38 (= Var. *flavovarius*, vide Puton, Revue d'Ent. 1884, p. 149).

Orthops Kalmii Fieber, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 23 (ut typus). — Europ. Hemipt. 1861, p. 280, 7. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, 452, 1.

Orthops flavovarius Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 280, 6. Stahl. Hemipt. Fabr. 1868, I, 88, 1.

Orthops pellucidus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 279, 4.

Lygus pellucidus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 59, 14.

Lygus Kalmii Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 58, 13. — Revis. synon. 1888, p. 272, No. 246. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 76, 4. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 30. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, p. 276, 7. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, p. 253, tab. 23 fig. 7. — Snellen v. Vollenhoven, Hemipt. Neerland. 1878, p. 197. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 88.

Möglicherweise zählen noch hierher:

Cimex varius Fabricius, Mant. Ins. 1787, 306, 273. — *Cimex Daldorfii* Gmelin, Syst. Nat. 1788, XIII, 2178, 432. — *Lygaeus varius* Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 182, 173. — *Lygaeus gramineus* Fabricius, Suppl. Entom. Syst. 1798, 542, 153—4. — *Cimex ribis* Schrank, Faun. Boic. 1801, 91, 1151. — *Capsus varius* Fabricius, Syst. Rhynchot. 1803, 247, 34.

Bayern: *Kalmi* L. überall gemein: *flavovarius* bei Nürnberg, Freising, nach Prof. Hoffmann auch bei Bamberg. Kittel. — *pellucidus*: 1 Exemplar bei Bamberg, von Fieber determiniert. Funk. — Württemberg: *Kalmii* L. Roser. — *Kalmii* L., auch *flavovar.* und *pauperat.* 4, 6, 7, 8, in der Umgebung Ulms, nicht selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Commun partout sur les ombellifères. La variété *flavovarius* se rencontre d'une façon constante dans les bois rhénans. 6—12. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach,

überall, wo *campestris* L.: die schwarz gefleckte und die rot gefleckte Varietät untereinander, sehr häufig; 6—9, auch im Frühjahr. KIRSCHBAUM. — Westfalen: *L. Kalmi* L. (*flavovarius* FAB. FIEB.) in Gebüschen, an Flussufern, auf Wiesen und auf Feldern von Frühling bis Herbst auf Spiraeen und Umbelliferen, auf *Chrysanthemum, Senecio Jacobaea, Galium* u. s. w. verbreitet: bei Münster bis tief in den Herbst. Var. *thoracicus* (= β FIEB., Var. b REUT.) wohl ebenso häufig, wie die Stammart, sowohl im Frühling als im Herbst. — Var. *Fieberi* (= γ FIEB., var. c REUT.) desgleichen um Münster verbreitet und von mir noch zu Anfang Oktober beobachtet. — Var. *Kalmi* FIEB. (= Var. d REUT.) wie es scheint bedeutend seltener. — Var. *luridus* („prothorace ut var. Fieberi notato, hemelytris luridis coriique fascia apicali obsoleta, cunei apice nigro vel brunneo") auf dürrem Boden, auf sandigen Stoppelfeldern im Herbste selten. — Var. *pauperatus* HERR.-SCHFF. desgleichen selten; 11. 9. 80 an der „Haskenau" auf *Chrysanthemum* und *Lupinus luteus* häufig. WESTHOFF. — Thüringen: *Orthops flavovarius* überall nicht selten. *Orthops Kalmi* L. bei Georgenthal, selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: *Kalmi* L. nebst der var. *flavovarius* F. überall häufig, im Winter auch unter abgefallenem Laube. WÜSTNEI. — Mecklenburg: *Kalmi* L. (= *flavovarius* FAB. HAHN) in Gärten und Laubwäldern auf Schirmblüten überall sehr gemein den ganzen Sommer hindurch. RADDATZ. — Schlesien: Den ganzen Sommer über auf allerhand Pflanzen gemein; überwintert auch unter Steinen und Baumrinden. — *C. gramineus* FABR., eine jedenfalls schon ihrer beständig hellgrünen Färbung wegen gute Art; ich fand ihn im Winter fast stets nur auf den Blüten der wilden und kultivierten Möhre, seltener auf anderen Doldenpflanzen. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, in Gemüsegärten, fast ausschliesslich nur in den Dolden der wilden und angebauten Möhre (*Daucus Carota*) im September und später, nicht selten. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Ph. flavovarius: Deutschland und Schweden; allenthalben gemein auf den Blüten des gemeinen Pastinaks (*Pastinaca sativa* LINN.) in den Monaten Juli und August. HAHN.

Gemein auf Wiesen; ändert ab in der Zeichnung, Vorderrücken bisweilen am Rande mit 2 schwarzen Punkten, hinten schwarz, bisweilen alle Zeichnung bräunlich und verloschen. Solche Abänderungen scheinen *Capsus gramineus* FABR. und *Capsus bifasciatus* SCHRANK zu sein. BURMEISTER.

O. flavovarius FABR. (mit var. β und γ) gemein in Gärten, auf

Wiesen, an blühenden Doldenpflanzen, durch ganz Europa. Desgleichen auch *O. Kalmi* L. und var. β (= *pauperatus* H.-S.) in Gärten, auf Wiesen, in Holzschlägen, an Doldenpflanzen. Fieber.

Habitat in plantis praecipue umbelliferis per totam regionem (usque ad 63°). Var. picea in Germania (Schmalkalden!), D. Frank. Varr. orientalis m. et frenata Horv. in parte orientali territorii (Transcaucasia!, Turkestan!). — In Helvetia usque ad 3000′ s. m., in Tirolia ad 5000′ s. m. Reuter (1896).

[Schweiz: Gemein den ganzen Sommer hindurch auf allen Wiesen, doch stets nur einzeln. Ändert sehr ab in dunklerer oder verloschener Zeichnung und in grasgrüner oder bräunlicher Grundfarbe; und zu einer dieser Varietäten gehört wahrscheinlich *Capsus gramineus* Fabr. Meyer. — *O. flavovarius* Fab. gemein den ganzen Sommer hindurch auf allen Wiesen bis zu 5000′ s. M., doch stets nur einzeln. *O. Kalmii* L., dieses zierliche, schwefelgelbe, schwarzgezeichnete Hemipteron ist ziemlich selten, doch an den Fundorten auf üppigen Gras- und Blumenplätzen trockener Berghänge gesellschaftlich. *O. pellucidus* Fieb. an den nämlichen Orten wie *pastinacae* Fall., doch mehr im August und September, ebenfalls nicht sehr selten. Frey-Gessner. Graubünden: Ebene bis montane Region: um Chur, öfters bei Schuls; var. *flavovarius* F. mit der Stammart, noch häufiger, bei Chur noch bis in den Spätherbst überall an Mauern beobachtet. Killias. — Tirol: *O. flavovarius* Fab. auf Wiesen und in Gärten, den ganzen Sommer, in mehreren Abänderungen . . . *O. Kalmi* L. wohl nur Varietät von *flavovarius*?! im „Alyl" am Mundergebirge bei Telfs, bis 5000′ s. m.: bei Seefeld auf Torfwiesen im Juli; Eggern im September. β *pauperatus* H.-S. nach Graber in Welschtirol vorherrschend. Gredler. — Steiermark: *O. Kalmi* L. häufig auf Wiesen, besonders auf Umbelliferen. Eberstaller. — Nieder-Österreich: Bei Gresten *O. flavovarius* F. gemein auf Wiesen und Feldern. *O. Kalmi* L. gemein auf Wiesen, vorzüglich auf Umbelliferen. Schleicher. — Böhmen: *L. Kalmi* L. schon im April auf blühendem *Ribes Grossularia*, später auf verschiedenen Wiesenpflanzen, besonders Umbelliferen, überall gemein; im Winter öfters mit einigen Anthocoriden unter Flechten und in Rissen alter Baumstämme. Ebenso die dunklere Varietät var. *flavovarius* (Fab. sp.). — *O. pellucidus* Fieb. ein Exemplar bei Neuhaus, 28. 4., von einem blühenden Birnbaum abgeklopft. Duda. — Livland: *C. Kalmi* Linn. an schattigen Plätzen im Grase häufig, 6–8. Flor.]

60 (456) *campestris* LINN.[1]

Cimex campestris oblongus viridis, scutello macula cordata viridi, elytris macula ferruginea. LINNÉ.

Kurz eiförmig, vorwiegend grün oder auch gelblichgrün mit mehr oder weniger dunkler Zeichnung, dabei glänzend und sparsam hell behaart, auf der Oberseite auch leicht punktiert. Der dunkle, in die Quere gezogene Kopf ist nur halb so breit als das Pronotum am Grunde und erscheint von der Seite gesehen nur halb so lang als hoch. Der gleichmässig gerandete Scheitel (zwischen den Augen) ist in beiden Geschlechtern fast zweimal so breit wie der Augendurchmesser. Der wenig vorragende Kopfschild ist an seinem Grunde nur leicht von der Stirne geschieden. Die Kehle ist kaum zu unterscheiden. Der gelbgrüne, schwarzgespitzte Schnabel reicht kaum bis zum Ende der Mittelhüften. Die Augen sind beim Männchen von mittlerer Grösse und innseits nur leicht gebuchtet. Das Pronotum ist wechselnd gefärbt, ziemlich dicht und grob punktiert, gewölbt, gegen das Ende zu stark geneigt, an seinem Ende nur halb so breit als am Grunde, sein vorderer Einschnitt so breit, wie das zweite Fühlerglied am Grunde dick; seine vorne gerundeten Seiten neigen plötzlich zum vorderen Hals zusammen. Das Schildchen ist fein quer nadelrissig und entweder ganz grün (bezw. gelb) oder es zeigt in der Mitte des Grundes ein schwarzes Dreieck. Hinterleib grün und dabei mehr oder weniger schwarz gefleckt. Halbdecken grünlich, deutlich punktiert, Corium mit gleichfarbenem Seitenrand, der Keil grün und nur selten am Ende dunkel bezw. schwärzlich, welch letztere Farbe auch der Clavus (oft nur an seinem inneren Rande) und ein Fleck am Ende des Corium hat; manchmal sind die Halbdecken vollständig grün; nur äusserst selten ist der Rand des Corium, gleich dem Ende des Keils, dunkel; die glasartige Membran hat grüne Adern; manchmal ist sie jedoch auch mehr weniger angeraucht. Die dunklen Fühler haben etwa halbe Körperlänge; ihr erstes grünliches Glied überragt kaum das Ende des Kopfschilds und hat zwei pechbraune Ringe; das zweite Glied ist entweder ganz oder nur an seinen beiden Enden schwarz; die beiden letzten Glieder sind dunkelbraun und zusammen so lang wie das zweite; das vierte Glied ist etwas kürzer als das

[1] Was Linné und 100 Jahre später wieder O. M. Reuter als „*campestris*“ bezeichnen, lief inzwischen bei fast allen Autoren unter den Namen „*pastinacae*“ (was bei den Fundortsangaben u. s. w. in Betracht zu ziehen ist). H.

dritte. Die Beine sind grünlich oder gelblich, die Schenkel meist gleich- und einfarbig, nur bei den dunkleren Spielarten finden sich am Ende der Hinterschenkel zwei dunkelbraune Ringe; die Schienen sind mit dunklen Dornen besetzt und haben oberseits, am Grunde, häufig einen dunkeln Strich; die Vorderschienen sind aussen abgestutzt; die Tarsen sind an ihrem Ende schwarz. Länge $3^1/_4$—4 mm, die Weibchen im allgemeinen etwas länger als die Männchen.

Diese Art hat mit der vorher beschriebenen in verschiedener Beziehung grosse Ähnlichkeit; sie ist um ein Geringes kleiner, von meist grünlicher Färbung, auch ist der Seitenrand des Corium gleichfarbig; der Hauptunterschied jedoch liegt in dem deutlich breiteren Scheitel (d. h. dem Raum zwischen den Augen) und in den kleineren, am inneren Rande weniger ausgeschnittenen Augen (so dass die Nierenform undeutlich wird), was auch für die Varietät mit pechschwarzem Keilende gilt.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 80) 6 Spielarten:

Var. α: Kopf, Pronotum und Halbdecken blass ockergelb oder fahlgelb mit etwas Stich ins Grünliche, während von dunkelbrauner Farbe sind: am Kopf nur ein Strich am Scheitel oder auch das Ende des Kopfschilds; am Pronotum eine durch die Schwielen (Buckel) streichende Binde oder nur die hinteren Ränder der Schwielen und eine unregelmässige Binde am Grunde, welche bisweilen durch zwei längliche Streifen mit den Schwielen verbunden ist; an den Halbdecken der Schildrand und die Kommissur des Clavus, ein Mittelfleck am Ende des Corium und das schmale Ende des Keils, welch letzterer jedoch auch fast ganz gleichfarben sein kann. Das Schildchen ist schwefelgelb; der Rand des Corium gleichfarben; die Unterseite ist gleichfalls schwefelgelb und nur die Mittelbrust pechfarben.

Var. β: Grün, der Kopf ziemlich blass, während schwarzbraun sind: der Rand des Scheitels vor dem Kiel, ein annähernd kreuzförmiger Fleck am oberen Teile der Stirne, das Ende des Kopfschilds, am Pronotum die Ränder der Schwielen mehr oder weniger breit, oft auch noch ein beiderseitiger Grundfleck gegen die hinteren Ecken zu, die Innenseite des Clavus, ein Fleck am Ende des Corium, sowie das Ende des Keils. Die Unterseite ist schwarzbraun, während die Ränder der Brust, die Öffnungen, die Mitte und ein schmaler Rand des Bauchs schwefelgelb sind. Der Seitenrand des Corium ist bisweilen etwas dunkler und gesättigt grün, jedoch nicht schwarz.

Var. γ typica: Grünlich, während die Mitte des Kopfes, sowie Kopfschild und Pronotum pechschwarz sind; an letzterem ist die vordere Einschnürung schwefelgelb, während die Seiten, ein Fleck in der Mitte, sowie der Grundrand bräunlichgrün sind; am Schildchen ist die Mitte des Grundsaums (in Form eines Dreiecks) schwarz. Der Clavus ist grünlichbraun, während Schildrand und Kommissur pechfarben sind. Am Corium ist ein Fleck in der Mitte der Endhälfte dunkelbraun; der Keil ist vollständig grün, die Membran vollständig glasartig mit grünen Adern, nur am Ende der Brachialader findet sich ein pechfarbener Strich; die Brust ist schwarz, ihre Ränder schmutziggrünlich, die Öffnungen schwach schwefelgelb; der grünliche oder leicht schwefelgelbe Bauch hat beiderseits einen dunkelbraunen Fleck; die gleiche Farbe hat der männliche Geschlechtsabschnitt. ♂ ♀.

Var. δ: Wie var. γ, nur dass am Kopf ein Strich am Scheitel und das Ende des Kopfschilds, sowie am Pronotum nur die hinteren Ränder der Schwielen pechfarben sind. Brust und Bauch sind vollständig grünlich, nur die Mittelbrust ist pechfarben. ♀.

Var. ε (= *O. pastinacae* var. β FIEB.): Vollständig grünlich, die braune Farbe nur ganz verwischt; der grünliche Hinterleibsrücken hat an seinem Grunde drei schwärzliche Binden.

Var. ζ (*algirica* REUT.) kommt für Deutschland nicht in Betracht.

Cimex campestris LINNÉ (nec autorum!), Syst. Nat. Ed. X. 1758, 448, 60. — Faun. Suec. 1761, 254, 950. — HOUTTUIN, Nat. Hist. 1765, I, X, 366, 60. — P. MÜLLER, Linn. Nat. 1774, V, 498. 87. — FABRICIUS, Syst. Entom. 1775, 724, 136 vielleicht! — GEOFFROY in FOURCROY, Entom. Paris. 1785, 205, 34. — ROSSI, Faun. Etrusc. 1790, 247, 1336.

Cimex transversalis FABRICIUS, Mant. Ins. 1787, 304, 256.

Lygaeus campestris FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 171, 125 vielleicht! — CEDERHIELM, Faun. Ingric. Prodr. 1798, 275, 864. — WALKENAER, Faun. Paris. 1802, 347, 7. — FABRICIUS, Syst. Rhyng. 1803, 234, 154, non FALLÉN!

Lygaeus transversalis FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 175, 142. — Syst. Rhyng. 1803, 238, 175.

Miris campestris LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 221, 1.

Miris transversalis LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 225, 20.

Lygaeus pastinacae FALLÉN, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 86, 57.

Phytocoris Pastinacae FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 94, 35.

Capsus Pastinacae F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, 113, 48. — FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 523, 30.

Capsus lucidus KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbadens 1855, 68, 71 und 131, 8.

Orthops pastinacae FIEBER, Criter. z. gener. Theilg. d. Phytocor. 1859, 23 (ut typus). — Europ. Hemipt. 1861, 279, 3. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 455, 3 und plate XV fig. 5.

Capsus transversus THOMSON, Opusc. entom. IV, 1871, 427, 34.

Lygus transversalis REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 59, 15.

Lygus pastinacae PUTON, Cat. 1875, 36, 20 und 1886, 50, 27. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1875, 276, 6. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands 1892, 253. — SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerl. 1878, 198.

Lygus campestris (LINNÉ nec auctorum) REUTER, Revis. synon. 1888, p. 271, No. 245. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 79, 5. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 86.

Bayern: Bei Nürnberg und Augsburg gemein. KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg. ROSER. — Elsass-Lothringen: Remiremont; Metz: sur les ombellifères; commun. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach, 7 und 8, selten; auf *Pastinaca sativa* L. gefangen. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Bei Rheine und Münster, 7 und 8 gesammelt. WESTHOFF. — Thüringen: *O. pastinacae* FALL. in der MATHES'schen Sammlung aus der Umgegend von Gotha. BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Im Juli und August namentlich auf den Blüten von *Angelica silvestris* in Laubwäldern. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Von Mitte Mai bis Mitte September in Gärten der Vorstadt (Rostocks) und an Grabenufern auf niederen Pflanzen, aber nicht häufig. RADDATZ. — Provinz Preussen: Var. *flavescens* (?! H.). BRISCHKE.

Auf Wiesen und Gartenpflanzen, namentlich an *Pastinaca sativa*, *Anethum graveolens* und anderen Doldenpflanzen, auch in Waldblössen: in Schweden und Deutschland. FIEBER.

Habitat in plantis umbelliferis; praecipue in Pastinaca sativa. Anetho graveolente (FIEBER), Angelica (ipse), Athamante (SIEBKE): etiam in Tamarice (FREY-GESSNER), in Urtica cannabina (JAKOVLEFF): Per totam Europam (usque ad 63° 40'). In Helvetia usque ad 2500' s. m. — Sibiria occidentalis et orientalis (Martagan, D. Dr. HORVATH: Irkutsk!, D. Dr. F. SAHLBERG). — Algeria!, D. MONTANDON. REUTER (1896).

[Schweiz: Ziemlich häufig auf verschiedenen Doldenblüten auf Wiesen und Waldblössen 6 und 7; in den Schächen auf Tamarix und auf dem Jura um Aarau bis 2500′ s. M. FREY-GESSNER. Graubünden: Ebene bis Montane-Region; Chur, Tarasp, Disentis. KILLIAS. — Tirol: Auf Doldenblüten; am Strassberg auf Waldblössen . . .; bei Telfs auf Dolden in Baumgärten, eine durch lebhaftere Zeichnung, rote Cuneusspitze und ganz schwarzes zweites Fühlerglied, eine vom Typus abweichende Art. GREDLER. Nieder-Österreich: Bei Gresten *O. pastinacae* FALL. auf Gesträuch, nicht häufig. SCHLEICHER. — Livland: Häufig im Grase an schattigen, feuchten Stellen, vom Mai bis Ende September. FLOR.]

**Foreli* MEY. et FIEB.

Ockergelblich oder ziegelfarben und auf der Oberseite mit äusserst zartem Haarflaum besetzt. Der deutlich in die Quere gezogene Kopf ist nur halb so breit als der Grundrand des Pronotum, und von der Seite gesehen nur halb so lang als hoch; der Scheitel hat kaum die Breite des Augendurchmessers und ist gleichmässig gerandet; der Kopfschild springt ziemlich vor; die Wangen, meist auch der Kopfschild (Stirnschwiele), ein Strich auf der Stirne und 4 Punkte am Scheitel (nach FIEBER: 4—6 Punkte) sind schwarz. Die Augen sind ziemlich breit und innseits stark ausgeschweift. Der ziegelfarbene Schnabel hat eine schwarze Spitze und reicht bis zum Ende der Mittelhüften. Das gewölbte, nach vorne stark geneigte Pronotum ist auf seiner Fläche grösstenteils dunkelbraun punktiert; der Hinterrand der Schwielen (oder, wie FIEBER sagt, 2 Bogen an den Buckeln), zwei Tupfen an den Grundwinkeln (Schulterpunkte) und 2 Striche am blassen Hinterrand sind rostfarben oder dunkelbraun. Das gelbe, etwas weniger punktierte Schildchen hat einen dunkeln dreieckigen Grundfleck. Die Unterseite des Leibs ist pechschwarz, während die Ränder der Brust und die Seitenränder des Bauchs ockergelb sind. An den punktierten Halbdecken hat das Corium gleichfarbene Seitenränder und eine dunkle, nach aussen sich verbreiternde Binde an seinem Ende; auch der Clavus ist am Schildwinkel dunkel gefärbt; der gelbe Keil ist am Grunde heller; die helle Membran hat ockergelbe Adern. Die Fühler sind ockergelb, während das erste Glied am Grunde, das zweite oben und unten, das dritte und vierte ganz schwärzlich ist; das zweite Glied ist länger als die beiden letzten zusammen; das dritte nur halb so lang als der Kopf breit. Alle Schenkel haben am Ende 2 braune Ringe;

die ockergelben Schienen haben gleichfarbene Dorne; das Ende des letzten Fussglieds ist dunkel. Länge ♂ $4^2/_5$, ♀ $4^1/_3$ mm. — Diese Art ist dem *L. Kalmi* und einzelnen Spielarten desselben sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch von demselben leicht durch die Färbung der Fühler, durch die stärkere Tüpfelung des Pronotum und auch des Schildchens, durch den gleichfarbenen Seitenrand des Corium, sowie durch die blassen Dornen an den Schienen. (Nach Reuter.)

Capsus Foreli Meyer, Catalog.

Orthops Foreli Fieber, Beitrg. z. Kenntn. d. Schnablkrf. in Weitenweber, Beitr. z. Natw. u. Heilkd. 1836, sp. 9. — Europ. Hemipt. 1861, 279, 2.

Lygus Foreli Puton, Cat. 1886, p. 50, 26. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 88. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 82, 7.

Zahlreich an Föhren auf dem Kamme des Jura, 4000′, nach Meyer. Fieber.

Habitat in Pino (Meyer-Duer), in pratis (P. Loew): Helvetia in jugo alpis Jura! ad 4000′, Meyer-Duer; Austria inferior, D. P. Loew; Hungaria (Orsova!, Salánk!), D. Dr. Horvath. Reuter (1896).

[Schweiz: An Föhren auf der Röthi bei Solothurn, 4000′ s. M., einmal zahlreich erbeutet (M.); Mitte Juni ein Exemplar am Engelberg bei Aarburg. Frey-Gessner.]

61 (457) *montanus* Schill.

C. ovalis, ochraceus, capitis lobo medio, tuberculis thoracis et antennis nigris; capitis picturis, thoracis margine postico, elytrorum clavo et fascia ante appendicem purpureis. Herrich-Schäffer.

Steht in Ansehen und Gestalt dem *Phytocoris pratensis* am nächsten, unterscheidet sich aber von ihm durch eine schwärzliche Wulst an der Spitze des Thorax, durch den Mangel des schwarzen Punktes an der Spitze des häutigen Flügelanhanges und durch die beständig geringere Grösse, denn er ist nur halb so gross als *Ph. pratensis*. Schilling.

Von länglicher Form, oben blass-ockergelb oder rötlichgelb und mit äusserst zartem Haarflaum besetzt; pechschwarz sind: die Wangen, der Kopfschild, die inneren Augenränder, ein feiner Strich am Scheitel vor dem gleichmässig gekielten Rand, der Rand der

Pronotumschwielen oder die ganzen Schwielen: rostfarben (braunrot, rostrot) sind: die Mitte des Scheitels, das Pronotum vorne, sowie eine Binde an seinem Grunde, ein Fleck am Grunde des Schildchens, der Clavus (wenigstens innseits), eine breite Binde am Ende des Corium, die Spitze des Keils. — Der in die Quere gezogene Kopf ist nur halb so breit wie das Pronotum am Grunde und von der Seite gesehen nicht halb so lang als hoch; der Kopfschild ist ziemlich vorspringend. Der Scheitel ist beim Männchen so breit wie das grosse Auge, beim Weibchen noch $^1/_3$ breiter. Die grossen Augen sind am inneren Rande kräftig ausgeschweift. Der Schnabel reicht kaum bis zum Ende der Mittelhüften. An den Fühlern ist das erste Glied am Grunde oder innen schwarz; das zweite beim Männchen vollständig, beim Weibchen an beiden Enden schwarz und um die Hälfte länger als der Kopf hinten breit; die beiden letzten Glieder sind ganz schwarz, das dritte um $^2/_5$ kürzer als das zweite und nur um $^1/_3$ kürzer als der Kopf breit; das vierte um $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das dicht und kräftig punktierte Pronotum ist um $^3/_8$ kürzer als am Grunde breit, an seinem Ende nicht halb so breit wie am Grunde; dabei ist es gewölbt, gegen sein Ende zu stark geneigt und hat quer ausgezogene Schwielen (Buckel). Das Schildchen ist weniger dicht und weniger kräftig punktiert als das Pronotum (bei beiden sind die Punkte teilweise braun), quer gestreift und am Grunde häufig rostbraun. Die Halbdecken sind dicht und ziemlich stark gleichfarben punktiert, der Rand des Corium gleichfarbig. Die Membran ist mehr oder weniger rauchbraun, einfarbig, mit ockergelben oder rostfarbenen Adern. Der Rücken ist schwarz, die Unterseite dunkel oder auch rötlichgelb mit schwarzem Grundstreif. An den Beinen sind die Hinterschenkel gegen das Ende zu leicht rostfarben, die Schienen einfarbig und mit kurzen, gleichfarbenen, zarten Dornen besetzt, das letzte Tarsalglied ist an seinem Ende schwarz. Länge $5^1/_3$—$5^2/_5$ mm. — Diese Art ist grösser als die bisher beschriebenen und hat längere Fühler, welche beim Männchen, mit Ausnahme des ersten Glieds, von schwarzer Farbe sind. Nach Reuter.

Capsus montanus Schilling in Arb. u. Verändrg. d. schles. Ges. f. v. K 1836. — Scholtz, ebendaselbst, 1846, p. 137.

Capsus fasciatus Meyer, Stettin. Entom. Zeitschr. 1841, 86, 6. — Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 101, 89 und tab. V fig. 5. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. VI, 1842, p. 99, fig. 671.

Orthops montanus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 279, 1.

Capsus cervinus Thomson, Opusc. Entom. IV, 1871, 426, 32.

Lygus montanus Puton, Cat. 1886, p. 50, 24. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 89. — Reuter, Berlin. Entom. Zeitschr. XXV, 1881, p. 176. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 85, 9 und tab. V fig. 2.

Württemberg: 7. 87 ein Stück in der Umgebung Ulms gefunden (determiniert von H. Konserv. Frey-Gessner in Genf). Hüeber. — Schlesien: Im Mai, Juni und Juli in Gemeinschaft mit *pratensis* an lichten sonnigen Plätzen, in lichten Hauen der Nadelwaldungen gebirgiger Gegenden, und zwar fast ausschliesslich auf *Rumex Acetosella;* von Schilling auf dem Glätzer Schneeberge auf *Rumex arifolius* entdeckt. Scholtz. — In den Vorbergen und im Gebirge, an sonnigen Abhängen, vom Mai bis in den August, besonders auf *Rumex*-Arten, nicht selten. Assmann.

Auf *Rumex*-Arten *(Rumex acetosella)*, in lichten Holzschlägen der Nadelwälder gebirgiger Gegenden *(Rumex arifolius).* In Deutschland, Spanien. Fieber.

Habitat in Rumice (Gredler), R. acetosella et arifolio (Scholtz) in silvis coniferis (Horvath) locis montosis. Suecia! (Mus. Berol.); Germania, Gallia (Auvergne, Allier, Hautes Pyrénées), Helvetia in alpibus (Jura!); Tirolia in alpibus; Bohemia (Prag!), Austria!; Moravia (Altvater), Carpathes (Tatra, Prosteni). — Lusitania (Coimbra), Hispania (Madrid), Ager Tridentinus, Italia borealis, Sicilia!, Dalmatia! Reuter (1896).

[Schweiz: Im Mai, Juni und Juli gesellschaftlich mit *ticinensis* mihi (*pratensis* L.) an sonnigen, grasreichen Feldrainen im Hügellande, nie auf Ebenen oder Wiesen; ändert bloss in der mehr oder weniger deutlichen karminroten Färbung etwas ab, und ist bei viel geringerer Individuenzahl auch nicht so allgemein verbreitet wie *pratensis.* Meyer. — An sonnigen, grasreichen Feldrainen im Hügellande und Jura, nie auf Ebenen oder Wiesen, 5—7, stellenweise hier und da .... Frey-Gessner. — Graubünden: Von F.-G. um Sedrun von Weisstannen geklopft. Killiar. — Tirol: Bei Innsbruck, nach Hell; lebt jedoch nie auf der Ebene, sondern im Hügelland auf *Rumex* in Nadelholzschlägen. Gredler. — Böhmen: Von Herrn Dr. v. Stein bei Chodau, 23. 7. gefunden; auch habe ich 1 Stück aus der Umgebung von Prag. Duda.]

* *riscicola* Put.

Kurz eiförmig und von gelbgrüner Farbe mit mehr oder weniger ausgedehnter brauner oder roter Zeichnung. Der senkrecht gestellte Kopf ist leicht in die Quere gezogen und von der Seite gesehen nur halb so breit als hoch; der Kopfschild wenig vorspringend und an seinem Grunde mit der Stirne zusammenfliessend; die Kehle äusserst kurz. Scheitel in der Mitte ziemlich fein gerandet, beim Männchen von Augenbreite, beim Weibchen noch etwas breiter. Augen beim Männchen gross, beim Weibchen von mittlerer Ausdehnung. Der ziegelfarbene Schnabel mit schwarzer Spitze reicht bis zum Ende der Mittelhüften. An den ockergelben Fühlern ist das zweite Glied an seinem Ende schwarz und so lang wie das Pronotum am Grunde breit, beim Männchen etwas verdickt, beim Weibchen schlanker; das dritte Glied ist um $^1/_3$ kürzer als der Kopf breit und an seinem Grunde schmal gelblich; die beiden schwarzen letzten Glieder sind zusammen beträchtlich kürzer als das zweite; das vierte Glied ist kürzer als das dritte. Das ziemlich dicht und kräftig punktierte Pronotum ist zweimal breiter als lang und von gelber oder rotbrauner Farbe. Das stark gewölbte Schildchen ist fein quer gestrichelt und leicht sparsam punktiert, seine Seiten und die Spitze mehr oder weniger blass und häufig, gleich den punktierten Halbdecken, mit einem Stich ins Rötliche; beide sind dicht mit ziemlich langen aschgrauen oder schwach goldenen glänzenden Härchen besetzt; der Seitenrand des Corium ist schwarz, manchmal (♂) auch blutrot, während der Grundteil des Clavus, der angrenzende Teil des Corium, das Ende des Clavus und eine Binde am Ende des Corium braunrot oder schwarzbraun ist, so dass oft nur in der Mitte ein schmaler, beiden Halbdecken gemeinsamer Fleck in Form einer undeutlichen hellen Binde übrig bleibt. Der Keil ist blass, sein innerer Rand und die Spitze blutrot. Die dunkle Membran hat blutrote Adern, die Zellen sind heller. Der Hinterleib ist grün, die Brust schwarzbraun, ihre Ränder und die Öffnungen gelb. Die Beine sind gelblich, die Schenkel rötlich mit 2 dunklen Ringen am Ende; die Schienen sind mit zarten, blassen Dornen besetzt; das letzte Fussglied ist an seinem Ende schwarz. Länge 4 mm (die Weibchen noch etwas mehr). — Diese Art ist durch die längere, weniger feine, goldglänzende Behaarung der Halbdecken, durch den kürzeren Schnabel und anderes

* Diese in England und Frankreich (sogar in den westlichen Vogesen) heimische Art könnte sich möglicherweise auch noch auf deutschem Boden finden. H.

mehr von *L. cervinus* (dessen dunkeln Spielarten sie auf den ersten Blick ähnelt) wohl zu unterscheiden. (Nach Reuter und Saunders.)

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 89) noch eine Var. β: bei welcher der Scheitel und das Pronotum vorne, sowie eine Binde am hinteren Saum gelbbraun ist, während die Punkte auf dem Scheitel, das Ende des Kopfschilds und die Ränder der Pronotumbuckel pechfarben sind. Der Bauch ist an den Seiten rotbraun gefleckt. ♂

Lygus viscicola Puton, Revue d'Entom. VII, 1888, p. 365. — Saunders, Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 252 und plate 23 fig. 6. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 93. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 89, 12.

Habitat in Visco albo: Anglia (Hereford, Norwich!, Dorsetshire, Devonshire); Gallia (Paris, D. Dr. Marmottan, Remiremont, D. Dr. Horvath et Puton, Loire inférieur, P. Dominique, Aube!, P. d'Antessanty). Reuter (1896).

62 (458) *cervinus* H.-Sch.

C. testaceus, pallide pilosus, fusco-signatus, scutelli vittis duabus, umbra ante appendicem, annullis duobus ante apicem femorum, lunulisque tribus membranae obscurioribus; appendice hyalino. Herr.-Schäffer.

Länglicheiförmig, heller oder dunkler erdfarben (horngelb), glänzend, anliegend hell und fein behaart und dabei mehr oder weniger bräunlich (bindenartig) gezeichnet. Kopf stark nach unten gerichtet, beim Weibchen mehr in die Quere gezogen als beim Männchen, von der Seite gesehen nur halb so lang als hoch. Scheitel (zwischen den Augen) beim Männchen sehr schmal, beim Weibchen breiter als das Auge, sein Hinterrand scharf kantig. Der kaum vorspringende Kopfschild ist öfters gebräunt. Augen gross, breit, seitwärts stehend, tiefschwarz, nierenförmig, am inneren Rande tief ausgeschnitten und die Wurzel der Fühler umfassend. Der helle, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den Hintehüften. Die schlanken, gelblichen oder grünlichen Fühler sind beim Männchen von Körperlänge, beim Weibchen etwas kürzer. Glied 1 hat ungefähr Kopfeslänge; das zweite, an der Spitze dunkle Glied ist etwa so lang wie das Pronotum am Grunde breit; das dritte und vierte Glied ist dunkel, beide zusammen sind deutlich kürzer als das zweite Glied; Glied 3 ist überdies am Grunde schmal gelblich. Das rötliche, dicht und fein punktierte Pronotum ist $1^3/_4$mal so breit wie lang, gewölbt,

stark geneigt, nach vorne stark verschmälert, der Vorderrand deutlich abgeschnürt, in den Hinterecken mit dunkeln Streifen, welche sich manchmal dem Grundsaum entlang zusammenziehen. Das gewölbte, quer gestrichelte und nur äusserst fein und sparsam punktierte Schildchen zeigt 2 dunkle, breite, einander genäherte Längsstreifen. Die graugrünlichen Halbdecken sind sehr dicht und fein punktiert und wechselnd gezeichnet, meist mit einem mehr oder weniger deutlichen, breiten Band an der inneren Spitze des Corium von bräunlicher oder rötlicher Färbung, die sich noch mehr oder weniger nach dem Aussenrand hin ausdehnt; der fast glashelle Keil ist an seinem Ende purpurrot oder braun; der Innenrand des Clavus ist dunkel; die helle (gleich den Flügeln etwas irisierende) Membran hat gelbliche oder rötliche Adern, die Spitze der Zellen ist grau, ebenso wie zwei schmale, bogige, nicht immer regelmässige Querbinden. Die schwarze Brust zeigt helle Ränder und Öffnungen, oder sie ist gelblich mit brauner Zeichnung; der oben schwarze Hinterleib hat hellgelbe Seitenränder. Die langen, schlanken, blassgrünen oder gelblichen Beine haben an den Schenkeln meist zwei braune oder rötliche Ringe vor der Spitze; die Dornen an den Schienen sind gleichfarben und sehr kurz; das letzte Tarsalglied hat eine schwarze Spitze. Länge $3^1/_3$—4 mm. — Dem *L. viscicola* in der Zeichnung ziemlich ähnelnd, unterscheidet sich *cervinus* von demselben durch seine mehr gelbbraune Färbung, durch die grösseren Augen, den schmaleren Scheitel, den längeren Schnabel, das dichter punktierte Pronotum und die zarter und feiner behaarten Halbdecken. Von *L. Kalmi* unterscheidet sich *cervinus* durch seine trübere und dichtere Punktierung und die blässere Zeichnung; von *L. rubricatus* durch die grössere Breite, durch den verhältnismässig kürzeren, breiteren und mehr geneigten Kopf, durch die grösseren, an ihrem Innenrand stärker ausgeschnittenen, nierenförmigen Augen (welcher Ausschnitt die Fühler aufnimmt), durch den kürzeren Schnabel und durch sein Vorkommen.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 90) folgende 4 Spielarten:

Var. α: Schwarzbraun oder braun sind: das Ende des Kopfschilds, die Buckel und der Grundsaum des Pronotum mit Ausnahme des äussersten hellen Randes, zwei Binden am Schildchen, die Mitte des Clavus (mehr oder weniger breit), sowie dessen Spitze und schliesslich ein breites Band am Ende des Corium; das Ende des Keils (in ziemlicher Ausdehnung) sowie dessen innerer Rand (ziemlich schmal) ist rotbraun.

Var. β: wie var. α, nur dass die Pronotumbuckel und der Clavus von gleicher Farbe sind und letzterer nur am Schildrand und an der Spitze dunkelbraun ist.

Var. γ (= *O. cervinus* var. *jucunda* FIEB.): Pronotum vollständig gleichfarben oder mit dunkelbraunem Punkte beiderseits an den Grundecken; Zeichnungen der Halbdecken schwach rötlich.

Var. δ: Oberseite blassgelblich, Schildchen und Ende des Keils ziegelfarben, ersteres ohne Binde, mit bleicher Spitze.

Capsus cervinus HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VI, 1842, p. 57, fig. 617. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 103, 91. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 62, sp. 60.

Orthops cervinus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 279, 5. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 454, 2.

Phytocoris lucorum BOHĚMAN, Nya Svenska Hemipt. 1852, p. 67, 20.

Capsus lucorum FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, p. 524, 31. — ? THOMSON, Opusc. Entom. IV, 425, 28.

Lygus cervinus REUTER, Revis. crit. Caps. 1875, p. 48, sp. 4. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 90, 13. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, p. 277, 8. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 254. — SNELL. v. VOLLENHOVEN, Inl. Hemipt. VI, 20, 28. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 29. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 86.

Elsass: Pris un exemplaire, en mai, sur l'aubépine; forêt d'Illkirch. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden; scheint selten, ich habe nur ein Weibchen in hiesiger Gegend gefangen. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Von mir 3. X. 76 bei Paderborn am Ziegenberg, 9. IX. 80 bei Münster beim „Kump" gesammelt; 2. VIII. 77 erbeutete KOLBE ein Exemplar in der Stadtpromenade; scheint hauptsächlich im Herbst aufzutreten. WESTHOFF. — Thüringen: Von Herrn FRANKE aus der Erfurter Gegend. HÜEBER. — Schleswig-Holstein: Einige Stücke auf einer Linde im Suderholze bei Sonderburg am 25. VIII. 90. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Von Ende Juli bis Anfang September in den Gärten der Vorstadt (Rostock) und in Bramom vorzugsweise auf Lindenblättern gefangen, doch nicht häufig. RADDATZ.

Auf *Corylus* und *Onobrychis sativa*, in Deutschland, der Schweiz. FIEBER.

Habitat in Tilia (FLOR, SAUNDERS, WÜSTNEI, LETHIERRY, ipse), Fraxino (SAUNDERS), Corylo et Onobrychi sativa (FIEBER), Lonicera xylosteo et Althea officinali (MEYER-DUER), Salice cinerea et Sorbu

aucuparia (DUDA), Quercu et Hedera (HENSCH), Buxo (AZAM). Crataego (PUTON. ipse), Pruno (ipse): raro in Coniferis (HORVATH), Abiete pectinata (ipse): Fennia meridionalis (St. Karins!, Piikis! 60°), Livonia, Suecia media (Stockholm!), Dania!, Scotia!, Anglia!, Iria, Gallia!, Germania, Batavia!, Helvetia, Bohemia!, Halicia. — Iberia. Liguria (Toscana!), Corsica, Sardinia, Italia centralis, Sicilia: Illyria (Görz!); Dalmatia (Lesina); Graecia! — Teneriffa: Algeria!, D. Dr. PUTON et PIC. REUTER (1896).

[Schweiz: Um den 20. Mai bis Ende August in ganz schattigen, feuchten Thalgründen im Gehölze; an gleichen Stellen mit *Capsus nubilus.* Manche Jahre in ausserordentlicher Menge auf *Lonicera xylosteum* L.: an den Ruinen von Attinghausen auf *Althaea officinalis.* MEYER. FREY-GESSNER. — Tirol: Nach GRABER. GREDLER. — Böhmen: Bei Eger auf *Scabiosa columbaria,* 7, nach D. T.; mir noch nicht vorgekommen. DUDA. — Livland: Ziemlich selten, auf Linden, von 7—10. FLOR.]

(Wird fortgesetzt.)

Die Bekämpfung des Hagels durch das sogenannte Wetterschiessen.

Von Prof. Dr. **K. Mack** in Hohenheim.

Mehr und mehr hat in letzter Zeit das sogenannte Wetterschiessen von sich reden gemacht, seitdem im Jahre 1896 der Bürgermeister Stiger von Windisch-Feistritz in Steiermark dieses Verfahren in der dortigen Gegend zur Abwendung von Hagelschlägen in systematischer Weise eingeführt und seitdem sein Vorgang vielerorts, insbesondere auch in Italien, Nachahmung gefunden hat. Der Glaube an die Wirksamkeit des Wetterschiessens, das lediglich in der Abfeuerung von Schüssen aus geeignet konstruierten Böllern gegen die Wetterwolken besteht, ist übrigens ein alter[1]: schon im vorletzten, d. h. im 18. Jahrhundert wurde es in den österreichischen Kronländern ausgeübt und dann durch ein Hofdekret der Kaiserin Maria Theresia verboten. Die Resultate, die mittels des neuen Stiger'schen Verfahrens in des Wortes voller Bedeutung erzielt wurden, erfuhren in den betreffenden Gegenden eine ganz vorwiegend günstige, zum Teil sogar eine enthusiastische Beurteilung, so dass auch anderwärts, wo Hagelwetter häufig auftreten und durch ihre Verheerungen die Landwirtschaft und den ganzen Volkswohlstand schädigen, der höchst gerechtfertigte Wunsch rege wurde, dass, sobald der Erfolg des

[1] Vergl. den zahlreiche interessante Einzelheiten enthaltenden Aufsatz von R. v. Strele über „Wetterläuten und Wetterschiessen“ in der Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins, Jahrg. 1898, S. 123. Es findet sich dort u. a. die Angabe, dass die philosophische Klasse der Münchner Akademie im Jahre 1785 die Preisfrage aufwarf: „Was für Wirkung hat das Abfeuern des Geschützes auf Wetterwolken? Was lehrt die Erfahrung in Hinsicht auf die verschiedenen Lagen? Ist es als ein Mittel gegen die Wetter- und Hagelschäden einzuführen, oder als den eigenen und nachbarlichen Fluren gefährlich zu verbieten?“ Ob und von wem die Preisaufgabe behandelt wurde, ist v. Strele nicht bekannt.

Wetterschiessens als ein unzweifelhafter erkannt sei, man sich das neue Verfahren ebenfalls zu eigen machen möge. Da auch bei uns in Württemberg fast alljährlich sehr empfindliche Schädigungen durch Hagelschlag dem Land und der Landwirtschaft erwachsen, ist es gewiss angezeigt, die Nachrichten über die Erfolge des Wetterschiessens — positive wie negative —, sowie über die Fortschritte in der Technik desselben aufmerksam zu verfolgen. Wenn ich mir heute erlaube, in unserem Verein die Aufmerksamkeit auf das Wetterschiessen zu lenken, so geschieht es deshalb, weil ich glaube, dass nunmehr die Angelegenheit in ein Stadium getreten ist, das die Bildung eines zutreffenden Urteils über Wert oder Unwert des Verfahrens zu ermöglichen beginnt. Zwei neue Momente liegen nämlich jetzt vor, die für die Beurteilung der Angelegenheit von hoher Bedeutung sind. —

Das eine dieser Momente liegt in der Anstellung systematisch durchgeführter Versuche mit Böllern, wie sie nach STIGER zum Wetterschiessen verwendet werden: diese Versuche haben gelehrt, dass durch solche Böller Luftbewegungen von so ausserordentlich grosser Energie erzeugt werden, dass man berechtigt ist, in ihnen wenigstens einen zureichenden Grund für eine auf die Wetterwolken auszuübende Wirkung zu erkennen. Diese Versuche wurden in St. Kathrein bei Bruck an der Mur in Steiermark vor einigen Wochen, gegen Mitte Januar ds. Js., ausgeführt, unter Anwesenheit eines Vertreters der österreichischen Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: und der Direktor dieses Instituts, Dr. PERNTER, hat am 20. Januar in Wien der österreichischen meteorologischen Gesellschaft einen hochinteressanten Vortrag über die Ergebnisse der Schiessversuche sowie über die Frage des Wetterschiessens überhaupt gehalten [1].

Das zweite der oben genannten Momente besteht darin, dass nunmehr genauere Nachrichten vorliegen über den Verlauf eines „Wetterschiesskongresses", der im November v. Js. in Casale-Monferrato in Piemont abgehalten wurde und den Zweck hatte, die bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet des Wetterschiessens in den verschiedenen Ländern zusammenzustellen und zu diskutieren. Dieser Kongress war sehr zahlreich, auch von der gelehrten Welt Italiens, besucht und es wurde auf ihm konstatiert, dass die bisherigen Wetterschiessversuche über alle Erwartungen günstige Resultate geliefert haben.

[1] Der Wortlaut dieses Vortrages wurde von Herrn Pernter in den Nummern 19 und 20 der „Wiener Abendpost" veröffentlicht.

Ich möchte Ihnen nun zunächst etwas genaueren Bericht erstatten sowohl über jene Schiessversuche in St. Kathrein, wie auch über den Kongress in Casale-Monferrato, wobei ich meinen Mitteilungen jenen oben erwähnten Vortrag des Herrn Direktor Pernter in Wien sowie das Protokoll des Kongresses in Casale-Monferrato zu Grunde lege [1].

Um die zeitliche Reihenfolge einzuhalten, wenden wir uns zunächst zu dem Kongress von Casale. Hinsichtlich seiner Vorgeschichte ist folgendes zu bemerken: Nachdem im Jahre 1896 Herr Stiger das Wetterschiessen aus seinen eigens konstruierten Böllern wieder eingeführt hatte, deren in der nächsten Umgebung von Windisch-Feistritz 36 Stück aufgestellt waren, verwandelte sich die Geringschätzung, mit der sein Vorgehen ursprünglich betrachtet wurde, bald in ihr Gegenteil. „Seit den 70er Jahren hatte es jedes Jahr Hagelschläge gegeben; seit Herr Stiger das Wetterschiessen wieder aufgenommen hat, hagelte es wohl in den angrenzenden Gegenden, aber nicht wieder in Windisch-Feistritz, und bis heute ist dort thatsächlich kein Hagelschaden mehr vorgekommen [2].“

Das Wetterschiessen fand nun auch in anderen Weinbaugegenden Steiermarks Eingang, und sein Ruf verbreitete sich bald nach dem häufig vom Hagel heimgesuchten Oberitalien. Ein italienischer Deputierter, Dr. E. Ottavi, begab sich nach Windisch-Feistritz, um an Ort und Stelle die Einrichtungen zu studieren, und verpflanzte das Stiger'sche Verfahren nach Italien. Ausserordentlich rasch wurden in den am meisten vom Hagel betroffenen Gegenden in Piemont, in der Lombardei, im Venetianischen, in der Emilia und in Toskana eine grosse Zahl von Schiessstationen eingerichtet. Im Jahre 1899 wurde mit der Einführung des Schiessens in Italien begonnen, und schon in diesem Jahre waren ca. 2000 Schiessstationen in Thätigkeit. In der Provinz Alessandria allein, der auch Casale-Monferrato angehört, wurden 340 Stationen erstellt, in der Provinz Vicenza 443, in der Gegend von Bergamo 195, bei Brescia 260. Um sofort einen Überblick über den Nutzen der neuen Institution zu erhalten, beschlossen die Italiener die Einberufung jenes Wetterschiesskongresses, der dann in der That in der Zeit vom 6.—8. November abgehalten wurde. Das italienische Ackerbauministerium war dabei durch den Unterstaatssekretär vertreten, das Kriegsministerium und das Ministerium des Innern entsandten Abgeordnete. Unter den anwesenden

[1] Atti del congresso degli spari contro la grandine. Casale 1899.

[2] Pernter l. c.

italienischen Gelehrten sind die Professoren Bombicci und Marangoni, die durch ihre Untersuchungen über die Hagelbildung bekannt sind[1], hervorzuheben. Im ganzen waren 560 Kongressteilnehmer erschienen, darunter auch Herr Stiger selbst, der zum Ehrenpräsidenten gewählt wurde. Vier Referenten berichteten über die Erfolge des Wetterschiessens in den verschiedenen Gegenden: ein Herr Suschnig über Steiermark und drei italienische Professoren über Piemont, die Lombardei und Venetien. Alle Referenten stimmten darin überein, dass bei rechtzeitigem Beginn des Schiessens der Erfolg, d. d. die Abwendung des Hagels, stets eintrat; dass dort, wo nicht geschossen wurde, der Hagel seine vernichtende Wirkung ausübte, während im Schiessgebiet kein Hagel fiel. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Referenten sich bemühten, möglichst objektiv und zurückhaltend sich zu äussern und jede allzu sanguinische Auffassung zu vermeiden. Die Resolution, die auf die Vorträge der Referenten hin vom Kongress angenommen wurde, lautet folgendermassen: „Nach Kenntnisnahme der Resultate, welche durch die Schiessversuche in Steiermark, Dalmatien, Piemont, der Lombardei, Venedig, der Emilia und in Toskana erzielt wurden, ist der Kongress überzeugt: a) dass wir durch das Wetterschiessen einen erfolgversprechenden Weg zur Lösung des wichtigen Problems der Abwendung des Hagels beschritten haben; b) dass die in diesem Jahre erzielten Erfolge gar nicht vielversprechender sein könnten; c) er wünscht, dass die Gegenden, in welchen heuer die ersten Versuche gemacht wurden, Mittel und Wege finden mögen, die Hagelschutzwehr auf Grund der gemachten Erfahrungen auszugestalten." Weitere Themata, die vom Kongress behandelt wurden, waren die folgenden: die Technik der gegenwärtigen Schiessapparate; Vorschläge neuer Schiesssysteme; Technik und Disziplin des Schiessens; wissenschaftliche Folgerungen, welche aus den bisherigen Schiesserfahrungen gezogen werden können; Erörterungen über die Zweckmässigkeit besonderer gesetzlicher Bestimmungen hinsichtlich des Wetterschiessens; die Bildung von Hagelschiesskonsortien etc. Betreffs weiterer Einzelheiten sei auf das Protokoll des Kongresses, das vieles Interessante enthält, verwiesen.

Wir wenden uns jetzt zu den Schiessversuchen in St. Kathrein. Dieselben wurden auf Anregung des Herrn Stiger wesentlich zu dem Zweck angestellt, ein möglichst wirksames Böllermodell durch systematisches Probieren von Böllern verschiedener Dimensionen zu er-

[1] Vergl. z. B. Met. Zeitschr. 1891, S. 115, und 1891, S. 300.

mitteln. Das ursprüngliche Stiger'sche Modell besteht in einem gewöhnlichen Böller (oder Pöller, wie es die Österreicher nennen), vor dessen Mündung als wesentlicher Teil noch ein grosser Eisentrichter angebracht ist. Dieser Trichter hat den Zweck, die Wirkung des Schusses möglichst nach einer Richtung zu konzentrieren. Der Trichter besteht aus 2 mm dickem Eisenblech, ist 2 m lang und hat an der oberen Öffnung einen Durchmesser von 79 cm, an der unteren von 20 cm; an der oberen Öffnung ist inwendig ein 15 cm breiter Eisenstreifen eingenietet. Der Böller ist befestigt in einem schweren Klotz von hartem Holz; an ihn ist auch der Trichter angeschraubt. Mit solchen Böllern sind bis jetzt die Schiessstationen in Steiermark wie auch in Italien ausgestattet. Die in St. Kathrein zu dem oben angegebenen Zweck angestellten Versuche wurden durchgeführt von Herrn Suschnig, Leiter eines dortigen Hammerwerks. Herr Suschnig ist derselbe, welcher in Casale das Referat über Steiermark vorgetragen hatte. Direktor Pernter stellt ihm das Zeugnis aus, dass er „ausgestattet mit einem ausgezeichneten physikalisch-experimentellen Sinn in geradezu vollendeter Weise die Versuche durchführte, Schritt für Schritt Böllergrösse, Bohrungstiefe und -Weite, Trichterform und -Höhe, sowie Grösse der Pulverladungen experimentell durchprüfte, bis er schliesslich zum wirksamsten System kam, mit welchem geradezu staunenswerte Wirkungen erzielt werden."

Worin besteht nun aber das Kriterium für die Wirksamkeit eines einzelnen Böllerschusses? — Hiermit kommen wir zu einem Punkt, welcher von besonderem Interesse ist. Bei jedem Schuss aus einem mit Trichter versehenen Böller fliegt ein grosser Rauchwirbelring — ähnlich den bekannten Ringen, die beim Cigarrenrauchen hervorgebracht werden können — mit bedeutender Energie aus der Mündung heraus. Dr. Trabert, der Vertreter der Wiener Centralanstalt bei den Schiessversuchen in St. Kathrein, schreibt in dem amtlichen Bericht, den er über die Ergebnisse derselben erstattete, folgendes: „Dieser Wirbelring, der im reflektierten Sonnenlicht gesehen wird, steigt mit deutlich und weithin vernehmbarem Sausen oder Pfeifen rasch empor. Die Beobachtungen ergaben, dass sich dieses Pfeifen bis zu 13 Sekunden lang hören liess, bei Windstille und in der Ruhe der Nacht soll es bis über 20 Sekunden vernehmbar sein." Herr Stiger legte von Anfang an alles Gewicht auf diesen Wirbelring, und sein Pfeifen ist ihm ein Mass für die Wirksamkeit der Schüsse. Nach der Dauer des Pfeifens schätzte er stets die Güte der Schüsse und der Wetterschiessapparate. Auch die mechanische Kraft dieser Luft-

wirbelringe war Herrn STIGER nicht entgangen. Er erzählt, dass er überrascht war, einmal zu sehen, wie eine Schwalbe, welche von einem solchen Luftwirbel getroffen wurde, tot herabfiel. Herr STIGER legte übrigens der mechanischen Kraft des Wirbels nur nebensächliche Bedeutung bei. Erst bei dem Kongress in Casale fing man an, in ihr ein wesentliches Moment zu erblicken, als ein italienischer Gelehrter, Professor ROBERTO, mitteilte, dass bei Versuchen, welche er anstellte, der Wirbelring einmal bei horizontalem Schuss das Lattengestell einer in 75 m Entfernung aufgestellten Scheibe zerbrach und beim Anprallen an den Boden das daselbst stehende Gras vollständig abmähte.

Besonders überraschend waren nun die mechanischen Wirkungen der Wirbelringe bei den Versuchen in St. Kathrein. Direktor PERNTER, welcher einem Teil der Versuche anwohnte, berichtet darüber folgendes:

„Wir sahen bei den Wetterschiessversuchen in St. Kathrein den Luftwirbelring mit einer enormen Geschwindigkeit in die Höhe schiessen, fast wie ein Geschoss aus dem Trichter gegen die Wolken fahren und hörten sein Pfeifen deutlich 20—28 Sekunden lang, sobald mit der ausgeprüften besten Pulverladung und den bestdimensionierten Böllern und Trichtern von 4 m Höhe geschossen wurde. Die staunenswerte Energie des Luftwirbelrings lernten wir aber erst bei den Horizontalschüssen kennen. Es war eine Reihe eigenartiger Scheiben in 40, 60, 80 und 100 m Entfernung aufgestellt. Wo der Ring in diese Scheiben fuhr, warf er die dort hängenden Stangen mit beschwerten Leinwandlappen herab, zerriss die aus dickem Papier verfertigten Scheiben (das Papier hatte einen Zerreissungswiderstand von 12 kg), riss angenagelte Leisten los, ja, brach 3 cm breite und 1.5 cm hohe Leisten entzwei, schleuderte die Bruchstücke weit auseinander — einmal 18 m weit — u. dergl. mehr. Eine grosse Dogge, die er einmal traf, überschlug zweimal und verlor dadurch alle weitere Lust zum Beobachten.“

Am Schluss seines Vortrages sagt Herr PERNTER noch, dass man, so wie die Dinge jetzt liegen, das Wetterschiessen nicht einfachhin verwerfen könne. „Wir finden vielmehr manche Anhaltspunkte, welche dem Wetterschiessen in der neuen Form gar nicht wenig das Wort reden.“ —

Wie soll man sich nun aber eine Wirkung zahlreicher aus Böllern vertikal ansteigender Wirbelringe auf die Hagelwolken im Sinne einer Unschädlichmachung derselben vorstellen? Herr PERNTER

giebt keine bestimmte Antwort auf diese Frage, während auf dem Kongresse in Casale verschiedene Erklärungsversuche ausgesprochen wurden, unter denen derjenige des Prof. Roberto hervorzuheben ist[1]. Soviel ich sehe, ist indes ein wesentliches Moment, das, wie mir scheint, die wahrscheinlichste Erklärung der Wirksamkeit des Wetterschiessens an die Hand giebt, bis jetzt nicht in Betracht gezogen worden. Es sei gestattet, im folgenden auf dasselbe hinzuweisen und zunächst einige einleitende Bemerkungen voranzustellen.

Es ist bekannt, dass bei der Wolkenbildung aufsteigende Luftströme eine grosse Rolle spielen. Insbesondere die Cumuli oder Haufwolken kommen durch solche zu Stand. Wenn die Sonne scheint und die Erdoberfläche erwärmt, können an geschützten Stellen die unteren Luftschichten eine so hohe Temperatur annehmen, dass die normale Lagerung der atmosphärischen Schichten gestört ist und labiles Gleichgewicht eintritt. Der Ausgleich erfolgt dann durch aufsteigende Luftströme; an irgend einer Stelle tritt ein Durchbruch nach oben ein, es erhebt sich die hocherwärmte Luft der unteren Schichten in Form einer unsichtbaren Säule oder eines Schlauches, und nun strömt von allen Seiten her aus der Umgebung die Luft horizontal nach der Durchbruchstelle hin, um von hier durch den Schlauch nach oben abzufliessen. Unten stellt sich durch das seitliche Nachrücken von kühlerer Luft das normale Gleichgewicht allmählich wieder her, während die nach oben abgeflossene Luft, die sich beim Anstieg erheblich abkühlt, durch Kondensation des mitgeführten gasförmigen Wasserdampfes in der Höhe Anlass zur Bildung einer Cumuluswolke giebt. An schönen Sommertagen ist diese Bildung der Cumuluswolken eine ganz normale Erscheinung; vormittags, wenn die Sonne einige Stunden geschienen hat, beginnt das Spiel der aufsteigenden Luftströme, es bilden sich vereinzelte Cumuli, gegen Mittag bis gegen 2 oder 3 Uhr wächst ihre Zahl und Grösse, und gegen Abend verschwinden sie wieder, indem die vorhandenen, die jetzt keinen Nachschub von unten mehr erhalten, sich auflösen. Diese sogenannten Schönwetterwolken geben für gewöhnlich keinen Anlass zu Regen oder gar zu Hagel. Wohl aber können dies aufsteigende Luftströme dann thun, wenn nach längerem Anhalten von warmem Sommerwetter eine weitgehende Überhitzung der unteren Luftschichten eingetreten ist; dann können sich sehr mächtige aufsteigende Ströme bilden, die grosse Luftmassen mit hohem Dampf-

[1] Kongressakten, S. 141.

gehalt in bedeutende Höhe hinaufführen; die sehr reichliche Kondensation giebt dann Anlass zu Platzregen oder Hagelfällen, wobei stets Gewittererscheinungen mit auftreten. Die bei solchen Anlässen sich bildenden mächtigen Wolken gehören zur Klasse der Cumulo-Nimbi. Unter günstigen Umständen, wenn nämlich die Atmosphäre vor Bildung der ansteigenden Ströme in verhältnismässiger Ruhe sich befand, können diese Wolken auffallend regelmässige imposante Gestalten von turmähnlicher oder pilzartiger Form annehmen. Gerade in den letzten Jahren sind vielfach sehr schöne Beispiele solcher Wolkengebilde beobachtet worden [1]. Diese Wolkenformen lassen sich experimentell im kleinen nachahmen [2], und es hat sich ergeben, dass die Regelmässigkeit ihrer Gestalt darauf beruht, dass, während der aufsteigende Luftstrom sich erhebt, in seinem oberen Teil ein kolossaler horizontaler Luftwirbelring sich ausbildet. Dieser Wirbelring ist bei derartigen Wolkengebilden im Innern des Wolkenturms oder im Hut des Pilzes verborgen. In einem solchen horizontalen Luftwirbel findet eine kreisende Bewegung der Teilchen um die horizontale kreisförmige Wirbelachse statt. Bei der grossen Höhe, in welcher man sich den Wirbelring vorzustellen hat, ist in ihm längst die Kondensation des Wasserdampfes zu Wassertröpfchen eingetreten. Die Wirbelbewegung hat zur Folge, dass die Wasserteilchen lange in dieser Höhe schwebend erhalten werden, wodurch sie sich allmählich in Eis verwandeln und damit den Anlass zur Hagelbildung geben. Haben die Körner eine gewisse Grösse erreicht, so lösen sie sich durch ihre Schwere vom Wirbel los und fallen herab. Damit der Hagelfall einige Zeit andauern kann, ist wesentlich, dass auch der aufsteigende Strom, der dem Wirbel von unten das Material zur Hagelbildung zuführt, längere Zeit anhalte.

Stellen wir uns nun vor, dass eine solche Überhitzung der unteren Luftschichten eingetreten sei; die hohe Temperatur verbunden mit reichlichem Wasserdampfgehalt wird bewirken, dass die Atmosphäre einen schwülen und gewitterhaften Eindruck macht. Am Himmel haben sich schon drohende Wolken gebildet, während die unheimliche Gewitterschwüle und die Ruhe vor dem Sturm noch

[1] Vergl. W. v. Bezold, Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Sitz.-Ber. d. Berliner Akademie. Jahrg. 1892, S. 305. — Streit, Merkwürdige Form von Hagelwolken. Met. Zeitschr. 1896, S. 14. — W. Laska, Über die Form der Hagelwolken. Met. Zeitschr. 1899, S. 22. — J. Hann, Bemerkenswerte Gewitterwolkenformen. Met. Zeitschr. 1899, S. 23.

[2] K. Mack, Met. Zeitschr. 1898, S. 281 u. ff.

anhält. Es ist der Zustand, von welchem Herr PERNTER mit Recht sagt, man habe die Empfindung, in ihm werde das Unheil ausgebrütet, durch Zerstörung der Stille aber könne es abgewendet werden. Jetzt wird, falls die betreffende Gegend zu Hagelfällen neigt und mit STIGER'schen Böllern ausgestattet ist, mit dem Wetterschiessen an möglichst zahlreichen Stationen begonnen. Die Schüsse krachen, und die Wirbelringe, vielleicht 20 oder 30, fahren pfeifend und sausend an räumlich ziemlich weit[1] voneinander getrennten Stellen in die Höhe, jeder durchbricht die noch im labilen Gleichgewicht ruhenden überhitzten Luftschichten und eröffnet der Luft einen Abfluss nach oben. Über jeder Schiessstelle bildet sich ein Kanal mit einem aufsteigenden Luftstrom, aber je mehr Kanäle es sind, desto weniger fliesst in den einzelnen hinein, desto weniger hoch kann die in ihm abfliessende Luftmasse in der Atmosphäre sich erheben, desto geringer wird die Abkühlung der in die Höhe geführten Dampfmassen sein, desto geringer also auch die Gefahr der Hagelbildung.

Falls die Dinge sich wirklich so verhalten, wäre also die Wirksamkeit des Wetterschiessens darin begründet, dass es die Bildung einzelner sehr mächtiger aufsteigender Ströme verhindert durch Erzeugung möglichst zahlreicher schwächerer Ströme; man hätte es also gewissermassen mit einer Zerspaltung, einer Verzettelung mächtiger Ströme in viele schwache unschädliche zu thun. Auf diese Weise würde der labile Gleichgewichtszustand, den wir für die Entstehung eines Hagelwetters und für die Fortdauer eines schon eingeleiteten als erforderlich vorausgesetzt haben, durch das Wetterschiessen behoben und unschädlich gemacht.

In der soeben vorgetragenen Betrachtung waren die Verhältnisse bei den sogen. Wärmegewittern zu Grunde gelegt. Neben ihnen werden gewöhnlich noch die Gewitterböen und die Wirbelgewitter unterschieden. Alle 3 Arten von Gewittern können von Hagelschlag begleitet sein. Nach v. BEZOLD[2] ist es zweckmässig, die Wärmegewitter und die Gewitterböen als Wärmegewitter im weiteren Sinn zusammen zu fassen und jene ersteren, die vereinzelt und lokal begrenzt aufzutreten pflegen, als erratische, die Gewitter-

[1] Die Distanz zweier Schiessstationen soll nach den Erfahrungen in Italien etwa 500—800 m, höchstens 1000 m betragen. Vergl. Akten des Kongresses von Casale S. 88 und S. 142.

[2] W. v. Bezold, Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Sitz.-Berichte d. Berliner Akad. Jahrg. 1892, S. 140. Abdruck in Met. Zeitschr. 1892, S. 330.

böen als Frontgewitter zu bezeichnen. Beide Arten von Wärmegewittern setzen, wie jetzt allgemein angenommen wird, labilen Gleichgewichtszustand in den unteren Luftschichten voraus [1], so dass also die oben angestellte Betrachtung, durch die wir die Wirksamkeit des Wetterschiessens zu erklären versuchten, auch auf die Frontgewitter auszudehnen ist. Auf die Wirbelgewitter dagegen, die als Begleiterscheinungen grösserer barometrischer Depressionen bei unruhigem trüben Wetter aufzutreten pflegen, findet sie keine Anwendung. Nach HELLMANN [2] fallen jedoch die Wirbelgewitter meistens in die kalte Jahreszeit, in die Wintermonate von Oktober bis März; hinsichtlich der Frage des Hagelschutzes kommen sie somit weniger in Betracht. Die auf die Sommermonate entfallenden Hagelwetter, die allein der Landwirtschaft ernstlichen Schaden zuzufügen vermögen, sind bei uns im Binnenland fast ausnahmslos Wärmegewitter.

Es möge nun noch etwas genauer die Frage betrachtet werden, ob es überhaupt in unserer Macht liegt, durch künstliche Mittel auf die Auslösung des labilen Gleichgewichtszustands in der Luft einzuwirken, und ob das Wetterschiessen als ein besonders geeignetes Mittel hierzu anzusehen ist. Beide Fragen sind meiner Meinung nach zu bejahen. Betreffs ersterer Frage ist zu bemerken, dass schon ganz schwache, zufällig eintretende Bewegungsvorgänge und Erschütterungen ausreichend sein können, jene Auslösung einzuleiten. Zur Stütze dieser Anschauung sei es gestattet, ein Citat anzuführen. Es ist dem berühmten Werk von REYE [3] über Wirbelstürme etc. entnommen, dass für die Beurteilung der Verhältnisse des labilen Gleichgewichts in der Luft grundlegend geworden ist. Die Stelle lautet: „Über einer grösseren Fläche, etwa über einem weiten Flussthal, werde die windstille oder auch ruhig dahinfliessende Luft vom Boden aus stark erwärmt, bis allmählich ein stark gespannter Zustand des labilen Gleichgewichts eingetreten ist. An irgend einer Stelle bewirke eine geringe Störung, etwa der Flug eines Vogels oder der Rauch eines Kamins, ein Aufsteigen der Luft.“ Dass sodann intensiver wirkende, z. T. absichtlich angewandte Mittel im stande sind, bei labilem Gleichgewichtszustand aufsteigende Luftströme hervorzurufen, ist durch ebenfalls in REYE's Werk mitgeteilte, auf zu-

[1] W. v. Bezold, l. c. — Vergl. auch einen Vortrag von August Schmidt über den Mechanismus der Gewitterstürme in diesen Jahresheften. 51. Jahrg. S. CVI, 1895.

[2] G. Hellmann, Met. Zeitschr. 1885, S. 445.

[3] Th. Reye, Die Wirbelstürme etc. 2. Aufl. S. 46.

verlässigen Quellen beruhende Schilderungen künstlicher Regenfälle durch Erzeugung grosser Feuer in Gestalt von Steppenbränden etc. dargethan. Auch eine Äusserung v. HELMHOLTZ[1], die er in einem Vortrag über „Wirbelstürme und Gewitter" thut, ist in diesem Zusammenhang von Interesse; sie lautet folgendermassen: „Es ist durchaus nicht unglaublich, dass eine Feuersbrunst oder der Kanonendonner einer Schlacht, wie behauptet worden ist[2], ein Gewitter herbeiziehen könne. Wenn der entsprechende Zustand unsicheren Gleichgewichts in der Atmosphäre nur erst vorbereitet ist, kann jeder Umstand, der einen ersten kleinen Teil der feuchtwarmen Luftmasse zum Aufsteigen bringt, wie der Funken im Pulverfasse wirken und die Hauptentladung nach der Stelle dieser ersten Störung hinlenken." Dass nun ein lebhaft rotierender, mit bedeutender Energie vertikal ansteigender Wirbelring besonders geeignet ist, einen aufsteigenden Luststrom zu erzeugen und ihm gewissermassen Bahn zu brechen, beruht auf folgendem. In einem Wirbelring sind es immer dieselben Teilchen, die um die kreisförmige Wirbelachse rotieren: man hat es also mit einer fortschreitenden Gas- und Luftmasse zu thun, die wie ein fester Körper, einem Projektil vergleichbar, die aufeinanderfolgenden Luftschichten durchbricht. Diese fortschreitende Gas- und Luftmasse besteht nun aber nicht bloss aus dem eigentlichen Wirbelring allein; denn die Rotation des letzteren überträgt sich auch auf das umgebende Medium und insbesondere auf diejenigen Teilchen desselben, die in irgend einem Augenblick in der Ebene der Ringachse im Innern der durch sie gebildeten Kreisfläche sich befinden. Auch alle diese Teilchen werden — vorausgesetzt, dass die Energie des Wirbels eine genügende ist — in die Rotation mit hineingezogen und nehmen an der fortschreitenden Bewegung des Wirbelrings teil. Die ganze fortschreitende Masse, d. h. der sogen. Wirbelkörper[3] hat deshalb etwa die Gestalt einer stark ab-

[1] H. v. Helmholtz, Vorträge und Reden. Braunschweig 1884, II. Bd. S. 163.

[2] Diesbezügliche Angaben sind schon häufig gemacht worden. Bei dem Kongress in Casale wies ein Herr Obert darauf hin (Kongressakten S. 105), dass die Schlachten von Solferino, Marengo, Trafalgar, Dresden, Eylau, Hohenlinden, Inkermann, Puebla, Magenta, Abba Garima und viele andere Gewitter oder Regen im Gefolge hatten. Auch machte er zwei Fälle namhaft, wo nach dem Auffliegen von Pulvermagazinen — in Toulon und bei der Porta S. Paolo in Rom — Platzregen eintraten. (Diese Anmerkung ist von mir beigesetzt. Mack.)

[3] Eine sehr übersichtliche Darstellung dieser Verhältnisse bei der Wirbelbewegung findet sich in dem Lehrbuch der Experimentalphysik von E. Riecke. I. Bd. S. 150 u. ff.

geplatteten Kugel oder einer Linse. Stellen wir uns nun irgend eine horizontale Luftschicht vor, der sich der Wirbel von unten nähert. An der Stelle des Durchbruchs hebt der Wirbelkörper die Luftschicht zunächst in die Höhe und zieht sie dann an seiner kreisförmigen Begrenzung in Form eines hohlen Strangs hinter sich her[1]. Auf diese Weise öffnet sich hinter dem Wirbelring ein Kanal, in welchen die durchbrochenen Luftschichten hineingezogen werden. Da bei den Versuchen in St. Kathrein festgestellt wurde, dass die den Trichter des Böllers verlassenden Wirbelringe bis in Höhen von 1000 bis 2000 m hinauf eine erhebliche Energie bewahren, so erkennt man, dass nicht bloss die untersten Luftschichten, sondern auch in grösserer Höhe befindliche, in denen etwa labiles Gleichgewicht herrscht, von den Wirbelringen erreicht und gewissermassen nach oben angezapft werden. Wegen dieses Hinaufreichens der Wirkung in grosse Höhen sind solche Wirbelringe zur Erzeugung aufsteigender Ströme andern ähnlich wirkenden Mitteln, z. B. grossen Feuern, vorzuziehen und jedenfalls auch weniger kostspielig und weniger gefährlich.

Wenn wir somit in der Möglichkeit der Zerstörung und Unschädlichmachung des labilen Gleichgewichts der Luftschichten auf mechanischem Weg den wahrscheinlichsten Grund für die Wirksamkeit des Wetterschiessens erblicken, so können doch daneben noch weitere sekundäre Momente in Betracht kommen. Vielfach wurde schon die Anschauung ausgesprochen, dass auch die Schallwirkung der Detonationen den Hagelbildungsprozess störe. Dem Läuten der Kirchenglocken, zu dem man in manchen Gegenden beim Heraufziehen eines Hagelwetters seine Zuflucht nimmt, könnte neben dem religiösen Moment ebenfalls der instinktive Glaube an eine Wirksamkeit der Schallwellen zu Grunde liegen. Es scheint sichergestellt zu sein, dass wenn im Nebel geschossen wird, die kleinen Tröpfchen zusammenfliessen und herabfallen, so dass nach längerem Schiessen häufig blauer Himmel über der Schiessstelle sichtbar wird[2]. Dieses

[1] Vergl. K. Mack. Met. Zeitschr. 1898, S. 289 und Wied. Annal. 68, S. 193, 1899. In letztgenannter Abhandlung sind insbesondere die Figuren 13 und 14 zu beachten.

[2] Hier mag auf eine bemerkenswerte Stelle in Benvenuto Cellini (Goethe'sche Übersetzung, 2. Buch, 11. Kapitel, vorletzte Seite) hingewiesen werden. Sie lautet: „Als sie (die Herzogin von Farnese) ihren Einzug in Rom hielt, war ich (Cellini) schuld, dass ein Schade von mehr als tausend Scudi verhindert wurde; es regnete sehr stark, und der Kastellan (der Engelsburg) war äusserst verdriesslich, ich aber sprach ihm Mut ein, und sagte ihm, wie ich

Zusammenfliessen scheint mir am ungezwungensten durch die Verdichtungen und Verdünnungen sich zu erklären, welche das Wesen des Schalls ausmachen. Wenn starke Schallwellen durch eine Wolke oder durch eine Nebelschicht hindurchgehen, so werden in irgend einem bestimmten Punkt Verdichtungen und Verdünnungen der Luft mit grosser Geschwindigkeit einander ablösen. Durch die Verdichtungen werden jeweils die Tröpfchen einander genähert und finden dadurch Gelegenheit, zusammenzufliessen. Infolge ihrer Vergrösserung beginnen sie herabzufallen; es regnet, und hierdurch ist ein weiteres Moment gegeben, das der Ausbildung des labilen Gleichgewichts in den unteren Schichten entgegenwirkt. Die herabfallenden Tropfen werden im allgemeinen niedrigere Temperatur besitzen als die unteren Schichten und so zur Abkühlung der letzteren beitragen; auch die Verdunstung der Tropfen auf dem warmen Erdboden wird im selben Sinne wirken.

Nicht ausgeschlossen ist endlich auch noch eine Wirkung des Wetterschiessens auf den elektrischen Zustand in den Wolken. Herr Stiger hat wiederholt betont, dass der auffallendste Effekt des Wetterschiessens der sei, dass es zu blitzen aufhöre, sobald geschossen werde. Auch auf dem Kongress in Casale wurde diese Wahrnehmung von vielen Seiten bestätigt. Da das Gebiet der atmosphärischen Elektricität nach besonders vielen Richtungen noch eine terra incognita ist, so beschränke ich mich darauf, diese Verhältnisse zu erwähnen; ich möchte ihnen ausserdem nur sekundäre Bedeutung beimessen, sofern ich das Hauptmoment für die Verhinderung des Hagels in der Zerstörung des labilen Gleichgewichts auf mechanischem Weg erblicke.

Endlich mag noch erwähnt werden, dass sowohl von Herrn Stiger als auch von anderer Seite versichert wurde, dass das Schiessen ohne Trichter ebenfalls eine gewisse Wirkung habe. Auf Grund obiger Ausführungen könnte dies nicht besonders wundernehmen, da offenbar auch durch gewöhnliche Vertikalschüsse wie auch durch Schüsse in angenähert horizontaler Richtung der Abfluss überhitzter Luftschichten nach oben, allerdings in weniger wirksamer Weise, angebahnt werden kann. —

---

mehrere Kanonen nach der Gegend gerichtet hätte, wo die stärksten Wolken wären; und als ich mitten in einem dichten Regen anfing, die Stücke abzufeuern hörte es auf und viermal zeigte sich die Sonne, und so war ich Ursache, dass dieses Fest aufs glücklichste vorbeiging.“ Es geht aus dieser Schilderung hervor, dass schon im 16. Jahrhundert der Glaube bestand, dass durch Schiessen eine Aufheiterung des Himmels bewirkt werden könne.

Die vorgetragenen Betrachtungen hinsichtlich der wahrscheinlichsten Gründe für die Wirksamkeit des Wetterschiessens sind, wie kaum besonders hervorzuheben ist, teilweise hypothetischer Natur. Wenn sich somit über die in diesen Zeilen versuchte Erklärung streiten lässt, so möge doch nochmals betont werden, dass nach dem nunmehr vorliegenden Erfahrungsmaterial die Wirksamkeit des Wetterschiessens wenigstens in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle als eine Thatsache anerkannt werden muss, die kaum mehr ernstlich angezweifelt werden kann. Besonders schwerwiegende Bedeutung in dieser Hinsicht ist dem schon oben erwähnten Zeugnis des Herrn Pernter beizumessen, das, auf amtliche Kenntnis der Verhältnisse in Österreich gestützt, das völlige Aufhören der Hagelschläge in Windisch-Feistritz seit Einführung des Wetterschiessens konstatiert, während vorher kein Jahr ohne Hagelwetter vergangen war. Es ist anzunehmen, dass man nunmehr auch in andern Ländern Wetterschiessversuche anstellen wird, und es steht zu hoffen, dass, je mehr das Verfahren unter verschiedenen örtlichen Verhältnissen zur Erprobung gelangt, um so sicherer auch das Verständnis der zu Grunde liegenden physikalischen und meteorologischen Vorgänge gefördert werden wird.

Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flussthäler der schwäbischen Alb[1].

Mitgeteilt von Bauinspektor **Gugenhan**.

Mit 11 Figuren.

Nach der in diesen Jahresheften (Jahrg. 1894, S. 505) veröffentlichten Abhandlung von Prof. Dr. W. Branco über „Schwabens 125 Vulkanembryone und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren: das grösste Maargebiet der Erde" erstreckten sich die regelmässig gelagerten jurassischen Schichten zur Kreide- und Tertiärzeit bedeutend weiter nach Nordwesten als heute, vermutlich über das ganze heutige Neckargebiet, möglicherweise sogar über Teile des Schwarzwalds und Odenwalds hinweg, mindestens bis in die Gegend von Langenbrücken bei Bruchsal.

Die Lagerung der Juraschichten wird wohl ursprünglich eine annähernd horizontale gewesen sein. Wird angenommen, dass die heute beobachtete Schichtenneigung in der Richtung gegen Südost gleichzeitig mit der Versinkung der oberschwäbisch-bayrischen Hochebene oder bald nach derselben infolge von Nachsackungen, also etwa im Mitteltertiär, erfolgt sei, so begannen die auf die Juraschichten niederfallenden Meteorwasser schon von jener Zeit ab mit der Einnagung der unter sich parallelen Querthäler der heutigen Alb, die wir in den Thälern der linksseitigen Donaunebenflüsse zwischen der bei Tuttlingen mündenden Elta und der bei Gundelfingen

[1] Den unmittelbaren Anlass zur Veröffentlichung dieses in der Hauptsache schon vor fünf Jahren gefertigten Aufsatzes gab der Vortrag und die Veröffentlichung des Dr. K. Endriss über „die Versinkung der oberen Donau zu rheinischem Flussgebiet" insoferne, als in diesen geologischen Abhandlungen Gedanken zum Ausdrucke gelangten, die sich mit den folgenden, auf hydrotechnischem Wege erhaltenen Ergebnissen teilweise decken*.

* Das Manuskript zu dieser Abhandlung lief vor Ausgabe des Buches von Dr. K. Endriss ein und es ist deshalb nicht auf diese Arbeit Bezug genommen, obgleich die Themata sich teilweise nahe berühren. Die Red.

mündenden Brenz, sowie auch in denen der bayrisch-fränkischen Flüsse sehen. Die Wasser dieser Flüsse gingen anfangs dem schwäbisch-bayrischen Miocänmeer, nach dessen allmählichem Rückzug gegen Osten der heutigen Donau zu, die an Stelle jenes Meeres getreten war. In all den genannten Albthälern ist heute die Denudation und Erosion und als Folge davon die Geschiebeführung sehr gering. Diese Thatsache findet ihre natürliche Erklärung in der Hauptsache in der grossen Durchlässigkeit der Gesteinsschichten des Niederschlagsgebietes, sowie auch aus dem schwachen Gefäll der Thalsohlen.

Durch die gegen Ende der Tertiärperiode erfolgten Durchbrüche des Rheins durch das Schiefergebirge, sowie des Neckars und des Mains durch den Odenwald senkte sich der Grundwasserspiegel jen-

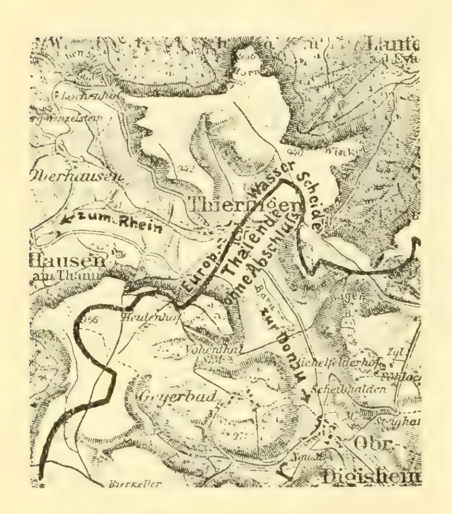


seits der nordwestlichen Grenzen des damaligen Jura beträchtlich. Die allerwärts heute noch beobachtete Abrutschung und Abbröckelung von Teilen der gegen die Donau entwässernden Jurahochebene zu gunsten des tief gelegenen (Neckar-Main-)Rheingebietes geschah in der nunmehr folgenden Diluvialzeit mit grosser Beschleunigung und schritt entlang den heutigen Thälern des Neckars und des Mains und deren Nebenflüsse flussaufwärts weiter. Dieser Vorgang wird verständlich, wenn man bedenkt, dass die Grundwasser im Nordwesten am Main bei Lohr und am Neckar bei Heilbronn etwa 150 m, an der Donau bei Ulm dagegen 465 m über dem heutigen Meeresspiegel liegen.

Wesentlich begünstigt wurde die Abbröckelung der einzelnen Gebietsteile durch die grosse Durchlässigkeit der Kalkschichten, indem, wie dies die obenstehende Figur zeigt, die in der Nähe der

Wasserscheide eingedrungenen Wasser gegen die Rheinseite ausbrachen, die unter den Kalken lagernden, teilweise sehr leicht löslichen Mergelschichten zersetzten, lösten und zur Abschwemmung oder Abrutschung brachten, wodurch die sie bedeckenden Kalkschichten abbrachen und nachstürzten.

Der Abtrag der Juraschichten erfolgte daher von Nordwesten, vom Rhein her, gewissermassen in senkrechten Abschnitten in der Art, dass sich ihre horizontale Ausdehnung entlang der ganzen Jurakette vom Schwarzwald bis zum Thüringerwald rasch und wesentlich verringerte, während sich ihre Höhe durch Abtrag gegen die Donau nur in untergeordneter Weise verminderte. Die heutige sogen.





europäische Wasserscheide verschob sich bis zu einem gewissen Grade parallel mehr und mehr gegen Südosten in ihre heutige Lage.

Als notwendige Folge hiervon endigen heute die meisten derjenigen Thäler und Seitenthäler der linksseitigen Donaunebenflüsse, die sich bis zur heutigen europäischen Wasserscheide erstrecken, an dieser Scheide wie abgeschnitten, ohne Thalabschluss, ohne Thalhintergrund, als Thalstumpen. (Vergl. vorstehende Figur.)

Aus der teilweise beträchtlichen Weite und Tiefe dieser ganz unvermittelt an der Wasserscheide beginnenden reinen Erosionsthalmulden ist ohne weiteres ersichtlich, dass sich diese Thäler ehemals noch ungezählte Kilometer lang in die nunmehr abgetragenen, oberen Weissjuraschichten hinein erstreckt und in der verschwundenen Hoch-

ebene wohl noch Seitenthäler und mannigfache Verästelungen gehabt haben müssen. Es ergiebt sich dies auch aus den an den heutigen obersten Enden dieser Ruinen früherer Erosionsthäler in unmittelbarer Nähe der heutigen Wasserscheide abgelagerten Schottermassen, die ohne jeglichen Zweifel nur von Wassern beigeführt worden sein können, die früher in bedeutend höherer Lage der Donau zuflossen, heute dagegen in klaffender Tiefe dem Rheine zueilen.

Als Beispiele hierzu sind alle Albflüsse und Trockenthäler der beschriebenen Art, von der Beera im Südwesten bis zum Wolfertsthal zwischen Oberkochen und Essingen im Nordosten der württembergischen Alb zu betrachten.



Den überzeugendsten Beweis dafür, dass die fraglichen Thäler die letzten Überreste alter ausgedehnter Erosionsthäler sind, liefert das Riedbachthal zwischen Ebingen und Lautlingen, in das die Eisenbahn von Ebingen bis zur Wasserscheide gelegt wurde. Über 11 m tief hat hier die Bahnlinie den Kies, dem Stücke von Epsilonmarmor und Felsenkalke (Delta) beigemengt sind, angeschnitten, während die anstossenden Hänge diese Schichten nicht zeigen. Aus diesem Umstande wurde im Jahre 1880 bei der Abfassung der Oberamtsbeschreibung Balingen (S. 19) angenommen, dass der dortige Kies durch Schmiecha aufwärts geschobenes Gletschereis abgelagert worden sei. Schon aus dem Angeführten ist zu folgern, und die nachstehenden Zeilen werden es bestimmter darthun, dass diese Riedbachthalverstümmelung als Hauptthal des heute als Schmiecha

bezeichneten Flusses aufzufassen ist, dass die Quellgebiete jenes 70 bis 100 m höher als gegenwärtig fliessenden Baches bis über Balingen hinaus gingen, dass jene Wasser dem heutigen Eyachlauf entgegen, von Balingen und Margrethausen her der Donau zuflossen, dass die von der Eisenbahn angeschnittenen Geschiebe von Umgebung von Burgfelden und Messstetten stammen und dass sie auf dem alten, heute nicht mehr vorhandenen Thalgrund als reine Flussgeschiebe nach ihrer heutigen Fundstätte gebracht worden sind.

Die Vorstellung des Erosionsvorgangs kann dadurch noch mehr verdeutlicht werden, dass man sich die Frage beantwortet: Wie würde sich das Niederschlagsgebiet der heutigen oberen Eyach gestalten, wenn die Erosion, ohne Behinderung durch künstliche Einrichtungen, einige Jahrtausende länger wirken würde? In diesem Fall wäre wohl die Erosion von Lautlingen bis Ebingen vorgeschritten, das obere Schmiechathal, von Onstmettingen und Truchtelfingen abwärts, würde zum oberen Eyachthal geworden sein, die beinahe senkrechte Thalknickung, die wir heute bei Lautlingen beobachten, würde sich bei Ebingen wiederholen, die Wasser würden von Truchtelfingen über Ebingen nach Balingen fliessen und das Ende der Riedbach-(Schmiecha)thalruine, das heute oberhalb Ebingen liegt, würde sich unterhalb Ebingen befinden.

Diese scheinbare Hypothese lässt sich auf Grund hydrotechnischer Betrachtungen gut beweisen.

Die Hydrotechnik giebt nämlich zwei bis zu einem gewissen Grad voneinander unabhängige Hilfsmittel an die Hand, um von der messbaren, thatsächlichen Wirkung der langjährigen Arbeitsleistung der langsam, aber stätig wirkenden Erosionskraft Schlüsse auf die Grösse der einzelnen Faktoren dieser Kraft zu ziehen.

Zu den messbaren Wirkungen der Erosionskraft gehört die Auswaschung einer Thalmulde und zwar nach Querschnitt und Gefäll.

Bekanntlich nagen sich fliessende Wasser mit der Zeit und mit Hilfe ihrer Bundesgenossen Frost und Hitze in die Erd- und Gesteinsschichten tiefer und tiefer ein. Abgesehen von Verwerfungsspalten und Schollenbruchlinien, die ja wohl in annähernd gleicher Weise bei den meisten Albquerthälern den Anlass zur ursprünglichen Thalbildung gegeben haben mögen, ist als einer der Massstäbe für den Vergleich der Erosionskraftwirkungen in zwei Thälern die Grösse des laufenden Meters erodierten Thalquerschnitts in einer bestimmten Formationsschichte, d. h. das Produkt aus der verglichenen Thalbreite und der Tiefe der Thalmulde, zu bezeichnen. Anderseits steht

der Kraftwirkung als Äquivalent gegenüber die Grösse der Kraft und ihre Wirkungsdauer auf die verschiedenartigen Gesteinsschichten. Bei einem Vergleich von zwei Albthälern, deren Wasser der Donau zufliessen, kann nun zunächst selbstverständlich die Erosionsdauer als gleich angenommen werden. Ferner können in beiden Thälern gleiche Verhältnisse in Hinsicht auf Schichtenbau, Schichtenneigung, Verwitterbarkeit und Klima vorausgesetzt werden. Es folgt daher aus dem Vorstehenden, dass die Quadratfläche der erodierten Thalmulde proportional der Grösse der Kraft ist. Diese ist aber gleich dem Produkt aus der sekundlichen Wassermenge und der Wassergeschwindigkeit. Die sekundliche Wassermenge steht im direkten Verhältnis zu der Grösse des Einzugsgebiets und der jährlichen Abflusshöhe. Die jährliche Abflusshöhe von zwei Albflüssen, deren Gebiete gleiche Meereshöhe, daher gleiche Niederschlags-, annähernd gleiche Durchlässigkeits- und Bewaldungsverhältnisse zeigen, wird daher ebenfalls als gleich zu setzen sein. Man erhält somit nunmehr nachstehenden Hauptsatz:

Die Quadratfläche einer erodierten Thalmulde ist proportional dem Produkt aus der Grösse des Einzugsgebietes und der Wassergeschwindigkeit in der Mulde.

An der Mündungsstelle zweier in Vergleich zu stellender Thäler, wie z. B. im angeregten Fall des Riedbach- und Schmiechathales, kann nun auch noch, ohne einen grossen Fehler zu begehen, die Geschwindigkeit der grösseren Wassermenge im grösseren Thal, das bekanntlich kleineres Längengefäll zeigen wird, gleich derjenigen der kleineren Wassermenge im kleinen Thal mit stärkerem Fall angenommen werden, so dass der Quadratgehalt der erodierten Thalmulde im direkten Verhältnis zu dem des Hinterlandes ist.

Die erodierte Mulde des Riedbachthales hat nun reichlich den anderthalbfachen Querschnitt des Schmiechathales zwischen Ebingen und Truchtelfingen. Da letzteres heute etwa 37 qkm Niederschlagsgebiet aufweist, so berechnet sich das fehlende Hinterland des Riedbachthales zu mindestens 55 qkm. Dies ergiebt ungefähr eine Fläche gleich dem Einzugsgebiet der Eyach bei Frommern.

Nun sind aber in den in Vergleich gestellten Thälern die oben genannten Faktoren sich thatsächlich nicht gleichgeblieben. Die Grösse des Niederschlagsgebietes des heute ganz abgetragenen alten Riedbachthales ist, entsprechend der fortschreitenden Abbröckelung, vom ursprünglichen Maximum mehr und mehr zurückgegangen und ist heute gleich Null. Da hierbei das höher gelegene Hinterland

zuerst verloren ging, hat auch die Niederschlagshöhe, die sich im Verhältnis zur Abnahme der Höhenlage über dem Meer vermindert, stätig und damit die Abflussmenge, als Produkt von Einzugsfläche und Niederschlagshöhe in um so grösserem Masse abgenommen.

Mit der Abnahme der sekundlichen Wassermenge ist aber auch eine Verminderung der Abflussgeschwindigkeit verbunden, so dass mit Sicherheit festzustellen ist, dass die vorstehend berechneten Zuflussgebiete thatsächlich ganz erheblich grösser waren. Selbst unter den ungünstigsten Annahmen kommt man bei Berücksichtigung der oben genannten Faktoren zu dem Ergebnis, dass jenes Gebiet mindestens 4—8mal grösser als das oben berechnete gewesen sein muss, und dass die einst über der Stelle des heutigen Erzingen, Ostdorf, Balingen niedergefallenen Meteorwasser früher durch das Riedbachthal der Donau zueilten.

Durch das bereits erwähnte zweite Hilfsmittel, das uns die Hydrotechnik an die Hand giebt, um in zwei gleichartigen Thälern die Wirkungen der Erosionskraft zu vergleichen, wird man in den Stand gesetzt, die vorstehende Rechnung zu prüfen. Es ist dies die stätige Abnahme der Grösse des prozentualen Längengefälls eines Flusses in der Richtung von oben nach unten. Von zwei Flüssen, die sich in einem Punkte vereinigen, wird der unbedeutendere ein grösseres Längengefäll haben, als der mächtigere.

Aus der Höhenlage des Bahnhofes Ebingen und aus den Höhenzahlen des oberen Schmiecha- und des Riedbachthales berechnet sich das Gefäll des Riedbachthales und des Schmiechathales unterhalb Ebingen je zu etwa 7,5 ‰; dasjenige des Schmiechathales oberhalb Ebingen dagegen zu rund 10 ‰.

Es ergiebt sich daher auch aus dieser Betrachtung, dass das Riedbachthal das ursprüngliche Hauptthal, das bedeutendere und längere war; wenn daher die Entfernung von Ebingen zur Schmiechaquelle rund 12 km beträgt, so musste die Quelle des obersten Riedbaches jedenfalls in grösserer Entfernung liegen. Da Ebingen—Frommern rund 15 km voneinander entfernt sind, stimmen die beiden Rechnungsarten miteinander überein. Es ist hierzu noch anzufügen, dass auch in dieser Rechnung aus der Gefällslinie die stätige Abnahme des Hinterlandes nicht berücksichtigt ist, und daher die Ergebnisse als entschieden zu klein erklärt werden müssen.

Nun ist das Riedbachthal bei Ebingen wohl dasjenige württembergische Albthal, an dem am augenfälligsten die fortschreitende

Thalkürzung gezeigt werden kann, es ist aber durchaus nicht die bedeutendste Thalruine der württembergischen Albquerthäler überhaupt.

Als solche sind vielmehr die zwei sogenannten natürlichen „Durchbrüche durch die Alb“, die heutigen Doppelthäler der Brenz und des Kochers zwischen Heidenheim und Aalen und des Faulenbaches und der Prim zwischen Tuttlingen und Spaichingen zu bezeichnen.

Für diese zwei sehr tief erodierten Thalverstümmelungen wurden ähnliche Betrachtungen und Berechnungen, wie die oben für das Riedbachthal angestellten, gemacht.

Die Thalmulde an der heutigen Brenz-Kocher Wasserscheide hat mindestens $2^1/_2$mal so grossen Querschnitt als das durchgehends ähnliche Verhältnisse zeigende Nebenthal, das Stubenthal. Letzteres, ohne Ugenthal, hat etwa 170 qkm Niederschlagsgebiet, so dass sich die Grösse des abgetragenen alten Brenzgebiets zu etwa 420 qkm berechnet, was einer Fläche gleich dem Einzugsgebiet des Kochers unter der Leinmündung bei Abtsgmünd gleichkommt.

Für den Faulenbach erhält man in ähnlicher Weise, der Vergleich mag mit dem Stuben-, Lone-, Riedbach-, Lauchert- oder Beerathal angestellt werden, ein allermindestens 4—600 qkm messendes Hinterland, das etwa gleich gross mit demjenigen des oberen Neckars samt Eschach, Prim und Schlichem ist.

Unter Berücksichtigung der oben erwähnten stätigen Abbröckelung von dem ursprünglichen Zuflussgebiet dieser Flüsse während der pliocänen und diluvialen Zeit und der dadurch immer kleiner werdenden Wasserabfuhr und Erosionsstärke, die ja thatsächlich nach und nach ganz aufhörte, vervielfacht sich die Grösse des ursprünglichen Einzugsgebiets dieser zwei Flüsse.

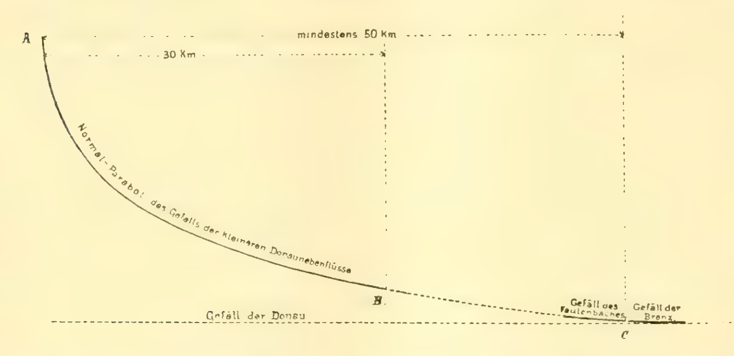
Wenn man die Gebietsgrösse, wie oben, nur im vierfachen Werte annimmt, gelangt man zu dem Ergebnis, dass die über dem heutigen Gaildorf, Hall, Crailsheim, bezw. Fluorn, Freudenstadt, Horb niedergefallenen Meteorwasser durch die zwei alten Thäler der Brenz und des Faulenbaches dem Meere, der Donau zugingen.

Auch für dieses Rechnungsergebnis erhalten wir eine Kontrolle für die Richtigkeit durch folgende Betrachtungen über die Längengefällsverhältnisse.

Bekanntermassen nähert sich die Gefällslinie eines Flusses in normalen Fällen der Parabelform.

Wenn man sich nun die Längenprofile z. B. der Beera, der

Lauchert, der Lauter, der Lone im nämlichen Längen- und Höhenmassstab aufzeichnet, so kann man daraus gewissermassen die normale Flussgefällsparabel AB dieser zur Donau entwässernden Albflüsse konstruieren (vergl. untenstehende Skizze). Das Gefäll all dieser genannten, etwa 20—35 km langen Flüsse ist nun an der Mündung in die Donau wesentlich grösser als dasjenige des oberen Brenzthales zwischen Heidenheim und Königsbronn und als das des Faulenbaches. Es kann nun mit Leichtigkeit derjenige Punkt C der Normalparabel bestimmt werden, in dem sie das im Brenz- und Faulenbachthale beobachtete Gefäll zeigt, d. h. in dem die Tangente an die zu verlängernde Normalparabel eine gegebene Richtung hat. Auf diese Weise wurde die frühere Länge der zwei genannten Thal-



ruinen zu mindestens 50 km ermittelt, so dass die beiden Thalenden ungefähr nördlich von Horb und Crailsheim anzunehmen wären. Auch in diesem Falle stimmen die Ergebnisse beider Rechnungsarten ziemlich genau überein, wodurch die Richtigkeit des Vorgetragenen wohl unwiderlegbar nachgewiesen ist.

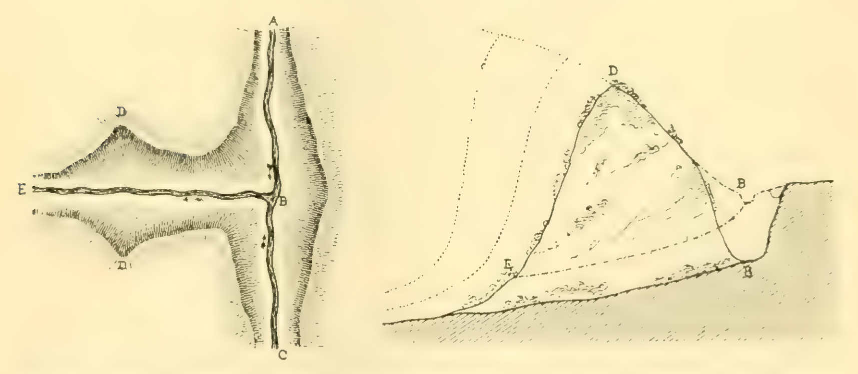
Vom hydrotechnischen Standpunkt aus muss noch auf einen weiteren Umstand hingewiesen werden, der zur Erforschung der Geschichte der Flussläufe von hervorragender Bedeutung ist, nämlich auf die, bei dem Fehlen von Schichtenmulden teilweise unerklärlich scheinenden, plötzlichen Richtungsänderungen der Flüsse und auf das vielfach beobachtete Gegeneinanderfliessen von zwei Flüssen ohne wahrnehmbare Störung in der Schichtenlagerung.

In den seitherigen Fällen einer Thalverkürzung wurde angenommen, dass sie von irgend einem Punkt des alten Oberthales an, abwärts in der Richtung desselben weiter geschritten sei bis zu dem heute beobachteten Ende. Dies ist aber nur eine sekundäre Erscheinung. Bevor diese beobachtet werden konnte, musste die Wasser-

scheide zwischen dem neuen, tief- und dem alten, hochgelegenen Flussgebiet, sei es in senkrechter, sei es in schiefer Richtung durchnagt und durchbrochen sein. Ein derartiger Vorgang soll an der Hand einiger Skizzen im nachstehenden geschildert werden.

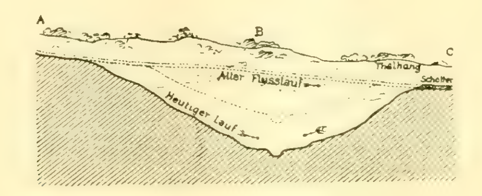


Ein Fluss ABC laufe ungefähr parallel der Hauptwasserscheide DD, die steil abfällt und früher weiter entfernt von dem Flusse lag. Mit dem Fortschreiten der Erosion wird die Möglichkeit immer wahrscheinlicher, dass Sickerwasser den Weg BE finden. Spalten und



Klüfte sind hierbei nicht vorauszusetzen, würden aber den Erfolg erleichtern. Mit der Zeit bildet sich ein offener Durchbruch und gleichzeitig eine mehr oder weniger scharf ausgesprochene Richtungsänderung des Flussthales. Da die Wasser aus der alten Flusslaufstrecke AB entlang des neuen Flussbettes BE mit sehr grossem Gefäll fliessen, vertieft sich dort die Sohle rasch und die Erosion pflanzt sich in dem angeschnittenen alten Thale nach auf- und nach abwärts fort; nach aufwärts schneller und intensiver, weil die Be-

wegung der Wasserteile keine Richtungsänderung erfährt; nach abwärts langsamer; ja, es würde hier nach Eintritt stabilen Gleichgewichts Ruhe eintreten, wenn sich nicht nach dem alten Thale alle Wasseradern hinziehen, in kurzen Entfernungen wohl auch Quellen an dessen Thalfuss hervorbrechen und Nebenbäche einmünden würden, so dass die auf stätigem Wasserabfluss nach tief gelegenen Punkten beruhende Erosion ihren Fortgang im alten Thal auch nach abwärts nehmen kann und zwar um so wirkungsvoller, je näher die einzelnen Wasserspender gelegen waren und je nachhaltiger ihre Summe gewesen ist. Dass dieses Fortschreiten der Erosion in der Richtung des alten Thales nach abwärts thatsächlich beinahe die Regel ist, beweisen die vielen Albthäler ohne Thalabschluss. Die Erosion erreicht dort in bemerkenswerter Weise meist ihr Ende, nachdem sie eine stärkere Quelle erobert und der folgende Teil des oberen Thales auf eine grössere Länge zum Trockenthal geworden ist.



Die Lage des neuen und alten Thales in horizontalem Sinne wird daher wohl während des Erosionsvorganges in der Hauptsache, von kleinen Verschiebungen in der Richtung des Durchbruchs abgesehen, dieselbe bleiben, aber es wird ein entgegengesetzes Fliessen bis zu dem Punkt beobachtet werden, an dem die Erosion ansetzte. In vertikalem Sinne hatten die beiden Thäler grosse Höhenabstände von 50—200 m an der Alb und bis 800 m am Schwarzwald.

Das Längenprofil des alten und neuen Thales *ABC* ist vorstehend skizziert; der Arm *AB* wird kräftiger erodiert sein als der Arm *BC*. Bei dem Punkt *C* werden sich als charakteristisches Merkmal Schotterablagerungen finden, die von *A* oder *B*, oder von einem Seitenthal zwischen *A* und *B* stammen: solche Schotter des alten Thales können aber auch oben an den Hängen des neuen Thales heute noch vorhanden sein, wenn z. B. das alte Thal eine solche Lage hatte, wie sie in der letzten Figur der vorhergehenden Seite am rechtsseitigen Hang gezeichnet ist, und gerade diese Hangseite vor weiter gehender Erosion geschützt war.

Als ein bekanntes Beispiel für eine solche hervorstehende Richtungsänderung des Flussthales und für das entgegengesetzte Fliessen in den beiden alten Flussarmen ist die Wutach (Aitrach) anzuführen (SCHALCH); auch steht die Donau selbst, bei Immendingen, im Begriff, den geschilderten Prozess darzulegen.

Wenn das ursprüngliche Hinterland des Faulenbachs und Brenz-



thales von den letzt geschilderten Gesichtspunkten aus betrachtet wird, so erscheinen der Oberlauf der heutigen Eschach, der Schlichem und der Glatt mit Heimbach einerseits, und der Lein, der Adelmannsfelder Rot und der Biber anderseits, als Teile der ursprünglichen, in horizontaler Richtung wenig verrückten, aber wesentlich ausgetieften Oberthäler der Donaunebenflüsse, deren Wasser einst nach dem tief erodierten Neckar bezw. Kocher mit scharfer Thal-

knickung ausbrachen bezw. heute das charakteristische Gegeneinanderfliessen zeigen [1].

Aus der vorstehenden Skizze ist des weiteren ersichtlich, dass der Kampf um den Abtrag der jurassischen Schichten durch den Neckar und den Main mit derselben Hartnäckigkeit geführt worden ist. Wie der Main und sein Nebenfluss die Regnitz eine tiefe Einbuchtung in das fränkische alte Donaugebiet auf Kosten der Altmühl und Nab auserodiert hat, so hat der Neckar im Zusammenwirken mit Kocher und Jagst den Kampf gegen Faulenbach und Brenz aufgenommen und gebietserobernd weiter geführt.

Die Einzeichnung der nordwestlichen Grenze des ursprünglichen Donaugebiets ist, weil sie zu verschiedenen Zeiten verschieden war, nicht möglich. Ob sie ursprünglich, etwa zu Ende der Jurazeit nicht gar bis an den Oden- und Thüringerwald reichte, ist wohl nicht ausgeschlossen.

Zum Schluss komme ich nochmals auf die eingangs erwähnte Branco'sche Abhandlung zurück, in der folgender Satz aufgestellt ist:

---

[1] Dass derartige Fälle nicht nur auf die zwei fraglichen Flussgebiete beschränkt sein werden, sondern sich entlang der ganzen Jurakette zeigen müssen ist einleuchtend. Werden die geschilderten Erosionsvorgänge und die heutige Lage und Richtungsverhältnisse der Thäler der linksseitigen Nebenflüsse der Donau an der Hand von Karten vom hydrotechnischen Standpunkt aus in Einklang zu bringen versucht, so gelangt man zu nachstehenden Ergebnissen (vergl. vorstehende Skizze). Am heutigen Schwarzwald, wo z. B. die Kinzig und die Murg dessen höchsten Gebirgskamm durchbrochen und östlich davon ihre mächtigen Erosionsthäler ausgenagt haben, fliessen heute die Wolfach und Gutach, die obere Kinzig und die Schiltach, sowie die obere Murg und der Forbach einander entgegen und bilden bei Wolfach, Schiltach und Baiersbronn jene charakteristischen Ecken, an denen die Erosion das alte Hochthal angriff. Vom hydrotechnischen Standpunkt aus ist die Annahme, dass

Rippoldsau—Wolfach—Triberg ein altes Nebenthal der Breg,
Alpirsbach—Schiltach—Schramberg ein altes Nebenthal der Brigach,
Oberthal—Baiersbronn—Freudenstadt ein altes Nebenthal des Faulenbachs

darstellt, sehr wahrscheinlich. Die Thalbiegungen der Nagold bei Nagold, des Neckars bei Plochingen, der Fils bei Geislingen können wohl auf dieselben Ursachen zurückgeführt werden.

Aber auch entlang des fränkischen Jura liegen die Verhältnisse ähnlich. Der Donau-Main-Kanal ist von der Altmühl aus durch eine ähnliche Thalruine wie das Riedbachthal nach der Schwarzach-Regnitz geleitet; die fränkische Rezat bildete zweifelsohne früher einen Nebenfluss der Altmühl und die Altmühl selbst würde sich nach einigen tausend Jahren andauernder Erosion durch das Thal der schwäbischen Rezat dem Main zuwenden und dadurch das untere Altmühlthal zu einer Thalruine machen, die derjenigen des Brenzthales vollständig ähnlich wäre.

„Wir haben also im württembergischen Unterland in hydrographischer Hinsicht ganz dieselbe Erscheinung wie im Elsass. Hier wie dort in jetziger und diluvialer Zeit ein Strömen, eine Verfrachtung der Gesteine aus südlichen Gegenden in nördliche: hier aus der Alb und Schwarzwald, dort aus den Alpen, dagegen in pliocäner Zeit hier wie dort ein Strömen, eine Verfrachtung mehr von Nord nach Süd, hier aus dem Odenwald, dort aus dem Taunus."

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass dieser allgemeine Satz nicht nur für das engere württembergische Unterland, sondern auch für das obere Neckargebiet und für die württembergisch- und bayerisch-fränkische Hochebene Anwendung finden darf.

Mögen sich nun Sachverständige veranlasst sehen, die hochgelegenen, in alten, vor Abtrag geschützten Thaleinbuchtungen und an den heutigen Enden der durch die fortschreitende Erosion verkürzten Thäler noch vorhandenen, in den geognostischen Atlasblättern als Schotter-, Schuttkies-, Sand- (Goldshöfer Sand-), Lehm- und Glazialablagerungen bezeichneten Gebilde einer Nachprüfung zu unterziehen und möge es ihnen in Bälde gelingen, bisher noch nicht verzeichnete, fluviale Anschwemmungen kleinern Umfangs als weitere Beweisstücke für die Richtigkeit des Vorstehenden zu finden!

Ueber alpine Formenreihen von Psiloceras aus Schwaben.

Von **Fr. Holland** in Heimerdingen.

Mit Taf. VIII u. IX und 2 Figuren.

Im Laufe des Jahres 1899 wurden an den Bahnbauten bei Nürtingen am Neckar eine Reihe von *Psiloceras*-Formen gefunden, welche mit den bis jetzt aus Württemberg beschriebenen vielfach nicht übereinstimmen. Die Formen des *Psiloceras planorbis* Sow. sp., *plicatulum* Qu. sp., *brevicellatum* Pomp. sp. (diese Jahresh. 1893) treten an diesem Fundorte fast vollständig zurück; statt stumpfer, meist gerader, faltenartiger Rippen sehen wir ziemlich scharf ausgeprägte, mehr oder weniger geschwungene Rippen, so dass wir sehr an die von Wähner beschriebenen Formen erinnert werden.

Psiloceras harpoptychum n. sp.

Taf. VIII Fig. 1—5.

	I.	II.	III.	IV.
	mm	mm	mm	mm
Durchmesser = Dm.	97 = 1	91 = 1	76 = 1	117 = 1
Nabelweite = Nw.	59 = 0,61	55 = 0,61	46 = 0,61	73 = 0,62
Höhe des letzten Umgangs = Wh.	20 = 0,21	20 = 0,22	17 = 0,22	24 = 0,21
Dicke „ „ „ = Wd.	15 = 0,15	14 = 0,15	12,5 = 0,16	18 = 0,15
Rippenzahl = Rz. letzter Umgang	39	40	39	
Rippenzahl = Rz. folgender	35	34	—	44
Rippenzahl = Rz. dto.	29	—	—	—
Zahl der Umgänge	6	6	5	—

Pompeckj beschreibt in diesen Jahresheften von 1893 als *Psiloceras distinctum* eine Form, welche mit der vorliegenden ziemlich übereinzustimmen scheint; es stehen jedoch hier die Rippen enger: die dort beschriebene Annäherung an *Psiloceras Johnstoni* besteht hier nicht mehr: wir sehen scharfe, sichelartige Rippen über die leicht gewölbte Seite hinziehen, sie werden auf dem Rücken schwächer,

der Rücken zeigt eine leichte Kielandeutung, aber nicht so stark wie *Ammonites raricostatus*, bei dem Exemplar 1 kann die Lobenlinie deutlich beobachtet werden; dieselbe ist reicher entwickelt als bei *distinctum*: der Siphonallobus ist sehr auf die Seite gerückt; die Seitenloben sind fast so tief als der Siphonallobus, dagegen hängen die Auxiliarloben nicht mehr so tief herab; der zweite Lateralsattel ist etwas höher als der erste. Diese Beschreibung gilt für die auf der Tafel abgebildete Seite des Exemplars; die Entwickelung der Loben auf der andern Seite ist weniger deutlich sichtbar, aber so viel lässt sich mit Sicherheit konstatieren, dass infolge der Verrückung des Siphonallobus auf die Seite, hier die Lobenlinie wesentlich anders verläuft; eine diesbezügliche Untersuchung muss jedoch unterlassen werden.

Wright beschreibt in seinem Ammonitenwerk S. 313 u. f. als *Aegoceras Belcheri* Simpson und *intermedium* Portlock sehr deutlich zwei Formen, die nicht hierher, sondern zu *Johnstoni* zu stellen sind, da die ausgesprochenen Sichelrippen fehlen.

Auch an die Formen d'Orbigny's: des *torus* (ressemble à *raricostatus*) und des ihm „ähnlichen" *tortilis* mit seinen sich teilenden Rippen ist nicht zu denken.

A. catenatus Sow. darf nicht hierher, sondern zu *Psiloceras subangulare* Oppel gestellt werden (s. unten).

Anzufügen ist noch, dass das Original zu *Psiloceras distinctum* Pomp. gerade verlaufende Rippen hat, während die Abbildung hierzu (Qu., Amm. des Jura I, 20) etwas gekrümmte Rippen vermuten lässt.

Psiloceras nürtingense n. sp.

Taf. IX Fig. 1.

Wähner beschreibt als *Aegoceras megastoma* Gümbel einen Ammoniten, welcher mit unseren vorliegenden Exemplaren viel Ähnlichkeit hat; die von ihm gegebenen Abmessungen stimmen jedoch nicht hiermit überein.

D.	160 mm	= 1	234 mm	= 1
Nw.	95 „	= 0,59	137 „	= 0,58
Wh.	39 „	= 0,24	44 „	= 0,27
Wd.	28 „	= 0,17	36 „	= 0,15
Rz. l. Umg.		56		·

Unser Ammonit ist weitnabeliger, Windungshöhe und -Dicke sind geringer, die Rippen, welche wie bei *megastoma* auf den äusseren Umgängen nach vorn schwingen, stehen zahlreicher und sind stumpfer;

sie ziehen bei dem kleineren Exemplar abgeschwächt, aber noch deutlich sichtbar, über den Rücken. Dass *A. longipontinus* Opp. hier nicht in Betracht kommt, hat schon Wähner nachgewiesen. Der symmetrische Lobenbau zeigt eine Entwickelung, wie wir sie bei württembergischen Psilonoten noch nicht gefunden haben. Der breite Rückenlobus ist reichlich zerschlitzt. Der gleichfalls zerschlitzte erste Seitenlobus hängt tiefer herab. Der Sattel zwischen beiden ist etwas gestielt.



Fig. 1.
Psil. nürtingense n. sp.

Aegoceras megastoma Gümbel. Rippen radial, auf den inneren Umgängen feine sekundäre Zwischenrippen im Alter (letztere fehlen beim *nürtingense* im Alter).

A. longipontinus Opp. schon bei geringer Grösse sehr undeutliche Rippen, welche eine Biegung nach vorn nicht erkennen lassen; undeutliche Streifen ziehen als Fortsetzung der Rippen noch über die ziemlich runde Aussenseite (nach Wähner).

D.	153 mm	=	1
Nw.	94 „	=	0.61
Wh.	36 „	=	0.23
Wd.	22 „	=	0,14

Es liegt uns ein Exemplar vor, welches in seinen Abmessungen grosse Ähnlichkeit mit *nürtingense* zeigt. Doch sind die nach vorn schwingenden Rippen viel kräftiger und weniger zahlreich. Der Lobenbau konnte leider nicht untersucht werden.

Psiloceras cf. *anisophyllum* Wähner.

D.	132 mm	=	1
Nw.	79 „	=	0.60
Wh.	29 „	=	0,22
Wd.	21 „	=	0,16

Dieses Exemplar erinnert, was Lobenbau und Rippen anbelangt, einigermassen an Wähner's *anisophyllum.* Die Vereinigung der Rippen in der Mitte der Externseite, wie sie Wähner beschreibt, konnte jedoch nicht beobachtet werden, auch ist die Nabelweite eine grössere; die Rippen ziehen kräftig über die ebenen Flanken in radialer oder leicht gekrümmter Richtung, schwächen sich auf dem Rücken etwas ab und vereinigen sich auf dem äusseren Umgang, wobei sie sich merklich nach vorn krümmen.

Wähner unterscheidet *anisophyllum* von *megastoma,* welchem *anisophyllum* sehr nahe stehe, durch folgendes: 1. *anisophyllum* ist hochmündiger; 2. Flanken sind mehr plattgedrückt; 3. Rippen auf den Flanken häufig nicht genau radial

(wie *megastoma* in der Jugend), sondern der Hauptrichtung nach etwas schief nach rückwärts, ihre Beugung nach vorn, in der Nähe der Externseite, ist stets viel auffallender als bei *megastoma*.

Lobenlinie stark unsymmetrisch, Lobenenden sind gekrümmt, sie umschreiben grössere Sattelblätter als bei *megastoma*.

Psiloceras cf. *diploptychum* Wähner.

			Wähner giebt an:
D.	132 mm	= 1	1
Nw. . . .	85 „	= 0,64	0,50
Wh. . . .	28 „	= 0,22	0,28
Wd. . . .	21 „	= 16	0,18

Auf dem äusseren Umgang sehen wir bei dieser Form auf dem Rücken eine Einschaltung von Nebenrippen. Wähner hat als *diploptychum* eine hochmündigere Form (Nw. 0,50 statt 0,64); bei ihr sollen sich die primären Rippen von den sekundären auf dem Rücken nicht mehr unterscheiden, was hier nicht ganz zutrifft. Eine Lobenlinie ist nicht zu sehen. Die nicht sehr scharfen Hauptrippen schwingen leicht nach vorn und werden auf dem Rücken schwächer.

Wähner: *diploptychum* gleicht *megastoma* an Form und Windungshöhe, unterscheidet sich aber von diesem durch oben genannte kurz eingeschaltete Rippen.

Psiloceras nicarium n. sp.

Taf. IX Fig. 3.

D.	130 mm	= 1	117 mm	= 1
Nw. . . .	82 „	= 0,62	72 „	= 0,61
Wh. . . .	26 „	= 0,20	24 „	= 0,20
Wd. . . .	20 „	= 0,15		

Bei den 3 vorliegenden Exemplaren ist leider nur der äussere Umgang gut erhalten. Es sind Formen mit geraden, mehr wulstförmigen Rippen, welche sich erst auf dem runden Rücken etwas nach vorwärts krümmen und dabei sich beinahe verlieren. Auf dem äusseren Umgang sind sehr feine, auf der Abbildung nicht zur Darstellung gebrachte Zwischenrippen eingeschaltet. Die Umgänge sind wenig umfassend. Nabelweite und Windungsdurchmesser ähnlich dem *nürtingense*, dagegen Windungshöhe kleiner. Die Lobenlinie ist weniger reich entwickelt als bei *nürtingense*, sie zeigt weit mehr den eigentlichen Typus der Loben von *Psiloceras*; die Sättel und Loben sind nur wenig verzweigt. Der erste Lateralsattel ist fast so breit als hoch und ist wenig entwickelt; der zweite Lateralsattel, welcher von dem ersten durch einen seichten Seitenlobus getrennt ist, ist nur noch $^1/_3$ so hoch als der erste und bildet einen ein-

fachen Lappen; an ihn schliessen sich noch zwei einfache Auxiliare an. Die Wohnkammer ist 6,3 cm grösser als der letzte Umgang.

Psiloceras cf. *Berchta* Wähner.

D.	23 mm = 1	30 mm = 1
Nw. . . .	10 „ = 0,43	19 „ = 0,47
Wh. . . .	8 „ = 0,35	11 „ = 0,37
Wd. . . .	6 „ = 0,26	7,5 „ = 0,25
Rz. d. l. Umg.	32	28

Es liegen zwei Exemplare vor, eines ist vollständig, das andere nur in der Wohnkammer erhalten. Die Rippen verlaufen über die ebenen Flanken mit ganz unbedeutender Krümmung und verflachen sich, ehe sie den runden Rücken erreichen, vollkommen. Von *plicatulum* unterscheidet sich diese Form dadurch, dass hier nicht faltenartige, sondern scharfe Rippen vorliegen. Der Lobenbau ist nicht so einfach wie bei *planorbe* und den meisten Exemplaren von *plicatulum*, doch auch nicht so kompliziert wie bei *Berchta*.

Wähner giebt für *Berchta* an: Involubilität = $^1/_4$. Er unterscheidet ihn von *megastoma* durch niedrigere Windungen und weiteren Nabel, geringere Dicke, viel schwächere Involubilität, bedeutend schwächere und zahlreichere Rippen. Die Rippen verlaufen leicht rückwärts gekrümmt und verschwinden vor Erreichung der Aussenseite fast vollständig; nur eine Andeutung einer Vorwärtsbeugung der Rippen ist da.

Psiloceras cf. *stenoptychum* Wähner.

Taf. IX Fig. 2.

Wh. = 16 mm 12 mm.

Zwei nicht vollständige äussere Umgänge liegen vor. Der Querschnitt ist fast (länglich) rechtwinklig, die deutlichen, eng stehenden Rippen verlaufen über die ebene Seite fast radial, auf dem nur wenig gekrümmten Rücken stossen sie etwas abgeschwächt in einem flachen Bogen zusammen.

Psiloceras subangulare Opp.

Taf. IX Fig. 5, 7.

Von dieser Species liegen uns eine Reihe von Exemplaren vor; wir führen an:

Durchmesser 35 = 1, Nabelweite 15 = 0,43, Windungshöhe 11 = 0,31, Rippenzahl des letzten Umgangs = 30; ferner

D. 29 = 1, Nw. 13 = 0,45, Wh. 9 = 0,31, Wd. 7 = 0,24, Rz. = 30.

Hier finden wir: flache Seite, Querschnitt ein Rechteck, die Rippen gehen (ganz wie bei dem Exemplar von Pomp., diese Jahresh.

1893, S. 219) verbreitert und etwas abgeschwächt über den Rücken. Der gut sichtbare Lobenbau ist einfach.

Ein anderes Exemplar mit

D. 48 = 1, Wh. 15 = 0.31. Wd. 9 = 19

hat denselben Querschnitt und weiter gestellte Rippen; letztere erhöhen sich beim Erreichen der Externseite und gehen noch stärker verbreitert und mehr abgeschwächt wie oben über den Rücken.

D. 41 = 1, Nw. 18 = 0,44, Wh. 13 = 0.31, Wd. 8.5 = 0.21. Rz. 29.

Die von Pomp., l. c. S. 121, als *capraibex* beschriebene Form gleicht der vorliegenden sehr, doch ist die Rippenzahl grösser; die Rippen verstärken sich beim Umbiegen und gehen dann in gleicher Dicke über den Rücken. Loben sehr einfach.

D. 36 mm = 1, Nw. 16 = 0,44, Wh. 11,5 = 0,32 Wd. 7 = 0.20, Rz. = 27.

Auch diese Form stimmt vollkommen mit *capraibex* überein, doch stehen die Rippen auch hier noch etwas dichter.

D. 25 mm = 1, Nw. 10 = 0,40, Wh. 7 = 0,28, Wd. 5.5 = 0,22.

Dieses Exemplar zeigt dieselben Rippen auf dem Rücken, Rippen sehr zahlreich; die Windungshöhe wird geringer, die Dicke wächst.

Ferner liegen zwei Wohnkammerbruchstücke vor, welche mit *Psiloceras* species Pomp. l. c. S. 220 (*Amm. angulatus hircinus* Qu.) in jeder Weise übereinstimmen; der Umgang ist fast kreisrund, die kräftigen, weit stehenden Rippen gehen etwas verstärkt über den Rücken.

Die uns vorliegenden Exemplare dieser Formen lassen sich unschwer so nebeneinander legen, dass eine Form stets von der andern abgeleitet werden kann; unseres Erachtens sind deshalb alle diese Formen unter einem Namen aufzuführen, wobei allerdings verschiedene Varietäten ausgeschieden werden können.

Anfügen wollen wir noch, dass die Brutformen von *Schlotheimia angulata* unserem *subangulare* sehr gleichen, gleich wie wir schon *angulata* aus dem „Vaihinger Nest“ beobachtet haben, welche bei einer Grösse von 3—4 cm zuweilen nicht unterbrochene zwischen unterbrochenen Rippen tragen; so liegt uns auch ein Exemplar vor, welches unterbrochene Rippen zeigt und doch aus dem Nürtinger Psilonotenkalk stammt; wir rechnen dasselbe auch noch zu *subangulare*; spätere Funde mögen weitere Unterscheidungen begründen; eine Vergleichung mit dem Original von *pseudalpinum* Pomp. zeigte, dass unsere Exemplar nicht zu *pseudalpinum* zu zählen ist, da *pseudalpinum* keine entschiedene Rippenunterbrechung hat. (Vergl. Taf. IX Fig. 7.)

Es ist hier auch *Aegoceras catenatum* Sow. (Wright XIX, 5—7) zu erwähnen: derselbe habe: zu $^1/_3$ involute Umgänge, einfache Rippen, die 2fach gebogen, verbreitert und erhöht werden bei der Annäherung an den Rücken; sie sind daselbst entweder unterbrochen (ganz wie *Schlotheimia angulata*) oder verflacht (Rücken sei „smooth“); das abgebildete Exemplar hat 5,5 cm Durchmesser, Nabelweite 2,4 cm, Windungshöhe 1,9 cm, Windungsdurchmesser 1,3 cm. Wright will diesen Ammoniten nicht zu *Aegoceras angulatum* stellen wegen des schmalen Rückens und da sich die Rippen nicht teilen und die Lobenlinie „different“ (d. h. unseres Erachtens einfacher) sei: über das Lager giebt er nur an „unterer Lias von Barron on Soar“; er bezieht sich ferner auf d'Orbigny, der diesen Ammoniten von mehreren Lokalitäten (Pont-Auber, Semur und Spezia) als unter dem Lager von *Gryphaea arcuata* gefunden angiebt; d'Orbigny hebt (wie oben gesagt) les crenulures de son dos hervor (voisine de Moreanus). Unseres Erachtens haben wir es hier mit Übergängen von *subangulare* zu *Schlotheimia* zu thun.

Wir geben in Taf. IX Fig. 5 noch die Abbildung eines ausserordentlich gut erhaltenen Bruchstücks; die kräftigen Rippen gehen wesentlich verstärkt über den ovalen Rücken; die Rippen sind auf der Flanke zuerst etwas nach rückwärts gekrümmt, bei der Annäherung an den Rücken wenden sie sich rasch nach vorne; die Lobenentwickelung gehört zu den allereinfachsten: die Form erinnert (abgesehen von den Loben) am meisten an *Aegoceras extracostatum* Wähner, doch dürfte dieselbe auch noch zu *Psiloceras subangulare* Oppel in dem angegebenen erweiterten Sinne zu rechnen sein.

Psiloceras cf. *distinctum* Pomp.

Taf. IX Fig. 8.

Wh. 2,2; 2,1; 2,1. Wd. 1,5; 1,3; 1,3.



Fig. 2.
Psil. cf. *distinctum.*

Es liegen uns mehrere Bruchstücke vor, welche sich von *distinctum* Pomp. durch die weiter gestellten, weniger scharfen Rippen, welche teilweise gerade, teilweise leicht geschwungen sind, unterscheiden. Das Verhältnis von Höhe zu Breite des Umgangs ist 1 : 0,62—0,68 (bei *distinctum* 1 : 0,71). Die Involubilität ist etwas geringer als bei *distinctum*. Die Loben des einen Exemplars sind fast symmetrisch (Verrückung des Sipho um ca. 2 mm). Hier ist der breite Siphonallobus weniger tief als

der I. Seitenlobus, der II. Seitenlobus ist so tief als der Aussenlobus; auch die Hilfsloben sind wie bei *distinctum*; ebenso verhalten sich die Sättel; dagegen ist die ganze Lobenlinie viel reicher entwickelt (gezackter).

Psiloceras cf. *Frigga* Wähner.

Taf. IX Fig. 10.

D. 5,1 cm, Nw. 2,6. Wh. 6,5. Wd. 0,8.

Hier treffen die Angaben Wähner's zu. Rippen schief nach rückwärts über die ebene Flanke, krümmen sich in der Nähe der Aussenseite nach vorn und vereinigen sich in der Mitte derselben — wenig abgeschwächt, aber verbreitert — in einem nach vorn konvexen Bogen.

Sipho auf der Seite, zweiter Lobus so tief als der Siphonallobus, der zweite Sattel höher als der erste.

Psiloceras cf. *laqueus* Qu.

Taf. IX Fig. 4.

Wir möchten unsere Form einen hochmündigen *laqueus* Qu. nennen. Wir sehen genau wie bei Qu., Amm. d. Jura 1, 14, innen grobe Rippchen und aussen sehr feine sichelförmige Streifen, welche über den Rücken hinübergehen; zwischen den feinen Streifen stellen sich auf dem äusseren Umgang plötzlich wieder gröbere ein, ganz ähnlich wie bei dem genannten Exemplare (krankhaft). Die Involubilität ist allerdings grösser als bei *laqueus* Qu. Wähner's *Aeg. sublaqueus* gehört ohne Zweifel auch hierher. Der Siphonallobus liegt in der Mitte, die Loben sind reicher entwickelt als bei *laqueus* Qu.

Ferner liegen uns von dem Nürtinger Fundorte mehrere gut bestimmbare *Johnstoni* (wir geben die Abbildung eines kleinen, aber sehr gut erhaltenen Exemplars, Taf. IX Fig. 6; der Umgang ist breiter als hoch) und *distinctum* vor; ferner 2 Exemplare, welche wir mit Wähner's *Psiloceras haploptychum* identifizieren.

Nicht gefunden wurde der früher schon zweimal bei Nürtingen konstatierte *Amm. sironotus* (Qu., Amm. d. Jura, Taf. I, 21).

Die grosse Menge der vorgeführten Formen mag befremdend erscheinen; wer aber die Litteratur über diese ersten Ammoniten des Jura kennt, wird wissen, dass häufig auf einen einzigen Fund ein neuer Namen begründet wurde; wir haben, um allzuviele neue Namen zu vermeiden, auf die in der Litteratur bereits bekannte

Nomenklatur Wähner's zurückgegriffen; wir glauben hiermit zugleich gezeigt zu haben, dass unser Fundort an Mannigfaltigkeit der Arten sich mit manchem alpinen messen kann; aber weiter auch, dass unsere Formen nicht so sehr verschieden von den alpinen sind, übereinstimmend mit der alpinen Facies des Rhätes bei Nürtingen, des einzigen Punktes in Württemberg, wo wir von alpinem Rhät reden können. Freilich unsere Psilonotenformen von Nürtingen sind durchschnittlich flacher, die Loben sind weniger reich entwickelt. Eine Vergleichung mit den bekannten Formen von Wright und d'Orbigny zeigt, dass die Nürtinger Lokalität weit artenreicher ist, als die englischen und französischen. Vergleichen wir diesen Fundort mit anderen schwäbischen, so ist zu konstatieren, dass, wie schon eingangs erwähnt, *planorbe* und *plicatulum* ganz zurücktritt; *Johnstoni*, *distinctum* und *subangulare* finden sich an anderen Orten auch, dagegen ist von *harpoptychum* nur ein, allerdings sehr gutes Exemplar von Trossingen (im K. Nat.-Kab. in Stuttgart) bekannt. Ein weiteres, 3 cm grosses Exemplar (in der Tüb. Samml.) stammt aus Nellingen. Reicher an Exemplaren sind weitaus die Orte bei Nellingen und Bebenhausen; es ist, wie wenn sich diese Tiere an den genannten zwei Orten als abgeschlossenen Meeresbuchten eines ungestörten Daseins erfreut hätten.

Die wenigen Funde aus der Rottweiler und Balinger Gegend lassen uns vermuten, dass unser Fundort mit den zwei obengenannten mehr in Verbindung stand — sie lagen alle drei an einem offenen Meere.

Freilich sollten, ehe weitere Schlüsse — auch in Bezug auf Zusammengehörigkeit der aufgeführten Formen — gemacht werden, die zwei anderen Fundorte mit ihren bedeutenden Aufschlüssen in diesem Horizonte noch weit gründlicher durchforscht werden, als dies bisher geschehen ist.

Einen Hinweis auf die Abstammung der späteren Ammonitenformen unterlassen wir zunächst, wir erachten diese Frage noch nicht für spruchreif.

Wenn der Sipho auf die Seite gerückt ist, so entwickelt sich der erste Sattel (Externsattel) meist sehr breit und er kann sich zuweilen so symmetrisch um den Rücken herumlegen, dass die Deutung der Lobenlinie, falls dieselbe nicht gut sichtbar ist, unsicher und schwierig wird.

Anaptychus konnte an allen diesen Formen nicht nachgewiesen werden; dagegen liegt uns ein schönes Belegstück von *Psiloceras*

planorbe von Nellingen vor: hiernach folgt auf den Anaptychus wenigstens noch ein Umgang; zwischen dem Anaptychus und den letzten Loben ist nur ein Abstand von ca. 1 cm (Taf. IX Fig. 9).

Der Anaptychus ist ohne Zweifel nach dem Tode des Tieres in den inneren Teil der Wohnkammer hineingeraten; vielleicht sind die Fleischteile eingetrocknet (freilich müsste dann die Schale aufs Festland geraten sein) oder dieselben sind im Wasser verwest und von letzterem ausgewaschen worden, wobei der sich quer zum Umgang stellende Anaptychus zurückgeblieben wäre. So viel ist jedenfalls sicher, dass der Anaptychus nicht stets so tief in der Wohnkammer sitzt, wie wir an einem weiteren Exemplar sehr deutlich beobachtet haben.

Noch erübrigt es uns, eine angenehme Dankespflicht gegen diejenigen Herren abzustatten, welche uns durch Überlassung von Material zur Vergleichung (namentlich aus den Staatssammlungen von Tübingen und Stuttgart) und Litteratur und Vornahme der erforderlichen Messungen gütigst unterstützt haben: die Herren Prof. Dr. Koken, Prof. Dr. Eb. Fraas, Dr. Wähner, Dr. Beck, Dr. Engel, K. Rau und der Eigentümer dieser Ammoniten, Lehrer Waidelich in Grossbettlingen bei Nürtingen. Herrn Pfarrer Gussmann verdanken wir die wohlgelungenen Zeichnungen.

Litteratur:

1. Diese Jahreshefte 1893. S. 206. — Beiträge zur Revision der Ammoniten des schwäb. Jura v. Dr. J. F. Pompeckj.
2. Wähner. Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen.
3. Wright. Lias Ammonites 1879.
4. d'Orbigny, Palaeontologie von Frankreich.
5. Quenstedt, Ammoniten des schwäb. Jura.

Das Profil betreffend ist zu sagen, dass wir keine wesentliche Differenz gegenüber anderen schwäbischen Profilen aus diesem Horizont beobachten konnten: Auf den rhätischen Sandstein folgt die ca. 60 cm harte dunkle Kalksteinbank; an einigen Stellen ist nach Waidelich zwischen Rhät und Kalk eine handhohe graue sandige mergelige Bank zwischengelagert; die Petrefakten stecken jedoch fast alle in dem bekannten harten Kalk, nur wenige derselben zeigen ein etwas verwittertes Aussehen; dieses letztere konnten wir jedoch auch bei Nellingen ab und zu beobachten. Über dem Kalke folgt der dunkle Thon.

Vergleichende Tafel über das Vorkommen der bekannten Species von *Psiloceras*.

Psiloceras	Nürtingen	Nördliche Alpen	Nellingen Bebenhausen u. s. w.	Rottweil Balingen	Vaihingen	England Frankreich
planorbe			—			—
Johnstoni	—	—	—	?		—
plicatulum			—	?		
brevicellatum			—	?		
calliphyllum		—	—[1]			
distinctum			—			
pseudalpinum					—[2]	
aff. *circacostato*			—[3]			
angulatum = *hircinum* } *capraibex* } *subangulare* }	—	—	—	—		
harpoptychum	—		—	—		
nürtingense	—					
anisophyllum	—	—				
Berchta	—	—				
stenoptychum	—	—				
Frigga	—	—				
laqueus	—	—[4]	—			
sironotus	—					
diploptychum	—	—				

Das von der Juraversenkung bei Langenbrücken (Baden) bekannte *Psiloceras longipontinum* Opp. wurde nach Dr. Hug (Abhandlungen d. schweiz. palaeont. Gesellsch. 1899, S. 10) auch in den Freiburger Alpen (Blumenstein Allmend) und im Aargau (Mülligen) gefunden; die Abbildung Taf. VII l. c. lässt allerdings das Auftreten der feinen Zwischenrippen, wie wir sie an dem Original im K. Nat.-Kab. in Stuttgart beobachten, vermissen.

[1] resp. *calliphylloides*.

[2] Horizont der *Schloth. angulata*.

[3] wohl zu der grobrippigen *subangulare* zu zählen.

[4] resp. *sublaqueus* Wähn.

Tafelerklärung.

Taf. VIII.

Psiloceras harpoptychum n. sp.

Fig. 1. 1a. Es ist dies das im Texte unter I mit seinen Massen angegebene Exemplar. *a* Rückenansicht bei Beginn der Wohnkammer.
„ 2. Ein kleineres Exemplar mit ganz denselben Formen (FR. HOLLAND, Heimerdingen).
„ 3. Dieses Exemplar zeigt auf dem äusseren Umgang eine wechselnde (krankhafte) Richtung der Rippen.
„ 4. Der Beginn der Wohnkammer ist ersichtlich gemacht.
„ 5. Ein Exemplar mit etwas weiter gestellten Rippen; die Wohnkammer nimmt einen vollen Umgang ein.

Taf. IX.

Fig. 1. *Psiloceras nürtingense* n. sp.
„ 2. „ cf. *stenoptychum* WÄHNER.
„ 2a. Rückenansicht, aus derselben ist die viereckige Mündung nicht deutlich ersichtlich, daher wurde unter
„ 2b. noch ein Querschnitt abgebildet.
„ 3. *Psiloceras nicarium* n. sp.
„ 3a. Querschnitt hierzu.
„ 4. *Psiloceras* cf. *laqueus* QU.
„ 5. „ *subangulare* OPP.
„ 6. „ *Johnstoni* SOW.
„ 7. „ *subangulare* OPP. Bei diesem Exemplar gehen die Rippen nur so weit auf den Rücken, als es die Abbildung erkennen lässt; sie hören fast plötzlich auf, der Rücken ist als glatt zu bezeichnen; der Querschnitt des Umgangs ist länglich eiförmig.
„ 8. *Psiloceras* cf. *distinctum* POMP.
„ 9. Anaptychus von *Psiloceras planorbis* SOW., von Nellingen (FR. HOLLAND, Heimerdingen).
„ 10. *Psiloceras* cf. *Frigga* WÄHN.

Sämtliche Exemplare wurden, so weit nichts anderes bemerkt ist, bei Nürtingen gefunden und sind im Besitze von Lehrer WAIDELICH in Grossbettlingen.

Zanclodon Schützii n. sp. aus dem Trigonodusdolomit von Hall.

Von Prof. Dr. **E. Fraas**.

Mit 2 Figuren.

Bei der Durchsicht der schönen und reichhaltigen Triassammlung von Herrn Salinenverwalter F. Schütz in Hall wurde ich auf ein höchst eigenartiges Fundstück aufmerksam, dass ich als Zahn eines grossen Dinosauriers ansprechen musste. Auf die Bedeutung dieses Fundstückes aufmerksam gemacht, hatte Herr Schütz die anerkennenswerte Freundlichkeit, mir dasselbe für unsere Vereinssammlung zu überlassen, wofür ich ihm hiermit den gebührenden Dank ausspreche.

Das Fundstück stammt aus dem *Trigonodus*-Dolomit der nächsten Umgebung von Hall und wurde Herrn Schütz von einem Arbeiter übergeben, der es zusammen mit noch einigen anderen gleichen Zähnen, die aber leider nicht mehr zu erhalten waren, im Steinbruch gefunden hatte. Da der Zahn noch im Gesteine eingebettet ist (auf der beigefügten Textfigur wurde das Gesteinsstück nicht gezeichnet), so ist kein Zweifel über das Lager, aus welchem er stammt und ein Irrtum ausgeschlossen.

Auf den ersten Blick ist das Fossil als ein prachtvoll erhaltener Zahn zu erkennen mit wohl ausgeprägter Zahnkrone und einer langen Zahnwurzel (vergl. die beistehende Textfigur). Die Gesamtlänge beträgt genau 9 cm, wovon 3 cm auf die mit Schmelz bedeckte Krone, 6 cm auf die Wurzel entfallen. Die Breite schwillt an der Krone auf 1,5 cm an und bleibt dann annähernd gleich an der Wurzel, welche sich nach unten nur wenig (1,3 cm) verjüngt. Die Zahnkrone lässt sich in ihrer Form nicht besser, als mit einem gekrümmten zweischneidigen Messer vergleichen. Der Durchschnitt zeigt eine seitliche Zusammenpressung, so dass der Zahn etwa $^1/_2$ so dick als breit ist. Die Spitze ist abgerundet spitz, die Seitenkanten sind ausserordentlich scharf und in charakteristischer Weise gekörnelt, so

dass sie eine überaus feine Kerbung aufweisen. Die auffallend lange Zahnwurzel zeigt einen rundlich ovalen Querschnitt und glatte Oberfläche; gegen unten ist die Wurzel hohl und durch späteren Druck leicht zusammengepresst.

Diese Verhältnisse sind ganz eigenartig und schliessen eine Übereinstimmung mit allen bis jetzt im Muschelkalke gefundenen Saurierzähnen aus. Die Gruppe der Labyrinthodonten kommt nicht in Frage, da deren Zähne nicht frei in Alveolen stecken, sondern am Kieferknochen aufgewachsen sind, also keine lange Zahnwurzel haben. Mit den Nothosauriden kann der Zahn wegen seiner zweischneidigen gekörnelten Krone nicht in Einklang gebracht werden, denn die *Nothosaurus*-Zähne zeigen stets runden Querschnitt.

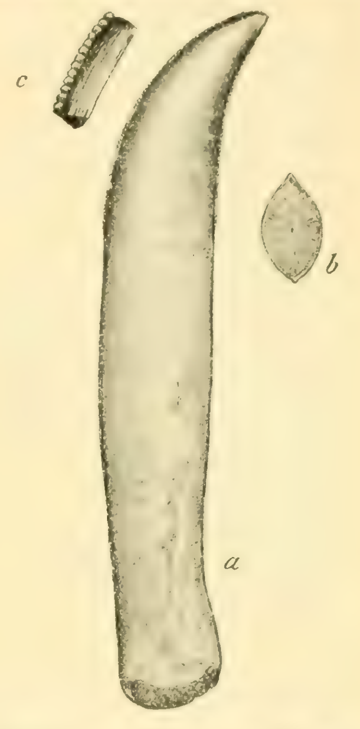


Fig. 1. *Zanclodon Schützii* E. Fr. aus dem *Trigonodus*-Dolomit von Hall.
a Zahn in natürlicher Grösse.
b Zahnquerschnitt (nat. Gr.).
c Gekerbter Zahnrand 3mal vergrössert.

Unter den triassischen Reptilien sind weiterhin die Belodonten in Vergleich zu ziehen, obgleich dieselben erst aus dem oberen Keuper bekannt sind. Die Zähne von *Belodon Kapffii* sind sehr verschiedenartig gestaltet. Die grossen vorn an der Schnauze sitzenden Zähne sind als Fangzähne, wenig gekrümmt, langgestreckt und haben rundlichen Querschnitt. Dagegen haben die nach hinten im Ober- und Unterkiefer sitzenden Zähne eine ganz ähnliche Gestalt der Zahnkrone, wie unser Stück, auch sie sind seitlich zusammengedrückt mit scharfer, feingekörnelter Doppelschneide; es fehlt ihnen aber die scharfe charakteristische Krümmung, sie sind pfeilartig gestaltet, und ebenso entbehren sie der langen Zahnwurzel. Die gavialartigen Formen der Belodonten *(Mystriosuchus planirostris)* besitzen kleine kannelierte Zähne mit rundem Querschnitt und kommen nicht in Frage.

Alles stimmt dagegen damit überein, dass wir in dem frag-

lichen Stück den Zahn eines Dinosauriers vor uns haben; bei dieser Gruppe ist die doppelte Schneide ganz charakteristisch und auch die Körnelung tritt häufig auf, ebenso wie die ausserordentlich stark entwickelte Zahnwurzel. Ich glaube daher sicher zu gehen, wenn ich den Zahn einem Dinosaurier zuschreibe.

Die Kenntnis unserer triassischen Dinosaurier ist freilich sehr unvollständig und auf wenige Arten beschränkt, welche man vorläufig am besten noch unter dem Sammelnamen der Zanclodonten zusammenfasst, obgleich gerade über den im Körperskelett am besten bekannten *Zanclodon laevis* aus dem Knollenmergel eine grosse Unsicherheit bezüglich der Bezahnung herrscht. Ich habe früher (Die schwäbischen Triassaurier, Festgabe des Kgl. Naturalienkabinets in Stuttgart zur 42. Versammlung der Deutschen geolog. Ges. 1896, S. 18) den Versuch gemacht, die in der Litteratur herrschende Verwirrung über diese Gruppe aufzuklären und die verschiedenen Arten zusammenzustellen. Hiernach ergaben sich für die Lettenkohle *Zanclodon Plieningeri* E. Fr. (= *Smilodon laevis* und *Zanclodon laevis* Plieninger, non Quenstedt et. aut.) und *Zanclodon crenatus* Plien., für den Schilfsandstein *Zanclodon arenaceus* E. Fr., für Stubensandstein und Knollenmergel *Zanclodon laevis* Qu. et. aut. und *Zanclodon suevicus* v. Mey. (= *Teratosaurus suevicus* v. Mey.). Ein Vergleich mit diesen Dinosaurierarten zeigt zwar zunächst eine Übereinstimmung bezüglich der Form und Ausbildung der Zähne, keiner jedoch zeigt in so ausgesprochener Weise die gekrümmte, an ein Weingärtnermesser (ζάνκλη) erinnernde Gestalt, wie gerade unser Stück, so dass es gewissermassen als Typus eines Zanclodonten betrachtet werden kann. *Zanclodon Plieningeri* und *arenaceus* haben eine höhere und mehr gerade gestreckte Zahnkrone, auch ist keine Kerbung des Randes zu beobachten. *Zanclodon crenatus* ist auf wenige kleine am Rande gekerbte Zahnkronen begründet, welche jedoch gleichfalls nur wenig gekrümmt sind und vielleicht auch zu Belodonten gehören; der Grössenunterschied ist ein zu bedeutender, um unser Stück mit diesen zu identifizieren. Wenn das von H. v. Meyer (Palaeontographica Bd. VII, Taf. 37 Fig. 28—30) abgebildete bezahnte Kieferfragment zu *Zanclodon laevis* gehört, so besass diese Art sehr kleine gekrümmte und gekerbte Zähnchen, welche sich gleichfalls wegen der Grössenverhältnisse nicht mit unserer Art in Einklang bringen lassen. Es bleibt nun nur noch der gewaltige *Zanclodon suevicus* übrig, von welchem leider bis jetzt nur ein Schädelfragment und einige isolierte Zähne aus dem Stuben-

sandstein bekannt sind. Ich habe nebenan einen prächtigen Zahn dieser Art aus dem Stubensandstein von Aixheim abgebildet, der alle bisherigen an Grösse übertrifft, und welchen unsere Sammlung dem freundlichen Entgegenkommen des historischen Vereins in Spaichingen verdankt. Die mit Schmelz bedeckte Zahnkrone ist allein 7 cm lang und bis 3 cm breit, während diejenigen des H. v. MEYER'schen Originales nur 4 cm Länge und 2 cm Breite der Zahnkrone aufweisen. Der Rand ist wie bei unserer Art gekerbt, dagegen der Zahn gestreckter, weniger gekrümmt und seitlich mehr zusammengedrückt. Immerhin zeigt unser Zahn von Hall mit dieser Art noch die meiste Übereinstimmung und darf vielleicht als ein Vorfahre dieses grössten Dinosauriers aus dem Keuper betrachtet werden.

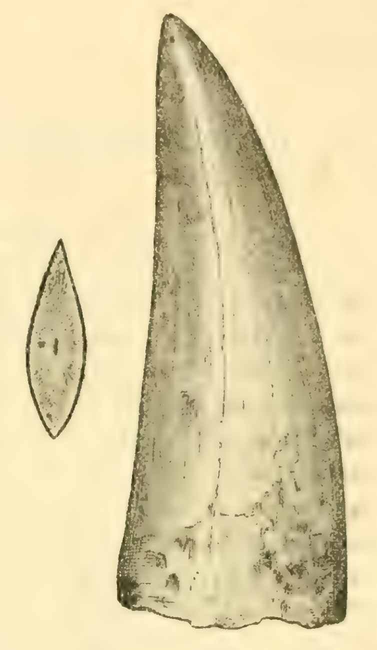


Fig. 2. *Zanclodon suevicus* H. v. MEYER. Stubensandstein Aixheim.

Wir sind jedoch berechtigt, denselben sowohl wegen der verschiedenartigen Grössen- und Formverhältnisse, als auch wegen des verschiedenen geologischen Horizontes als selbständige Art zu bezeichnen und ich nenne diese bis jetzt geologisch älteste Art der triassischen Dinosaurier zu Ehren des Finders *Zanclodon Schützii* und gebe folgende Diagnose:

Zanclodon Schützii E. FR., bis jetzt nur ein Zahn bekannt; dieser mit ausgesprochenem Charakter der Zanclodonten. Die Zahnkrone, welche $^1/_3$ der Gesamtlänge des Zahnes einnimmt, ist schärfer gekrümmt, weniger seitlich zusammengedrückt, als bei den übrigen Zanclodonten, zeigt aber wie gewisse Zähne von *Belodon Kapffii* und diejenigen von *Zanclodon crenatus*, *laevis* und *suevicus* einen doppelten, scharfen und gekerbten Rand. Die Zahnwurzel ist ausserordentlich lang, von rundlich ovalem Querschnitt, unten hohl. Auftreten im *Trigonodus*-Dolomit (oberster Hauptmuschelkalk) von Hall.

Die Gartenflüchtlinge unserer heimischen Flora.

Von Pfarrer Dr. **Engel** in Eislingen.

Ich erlaube mir, in folgendem unter einfacher Aufführung der wissenschaftlichen Namen ein kurzes Verzeichnis zusammenzustellen von Pflanzen, die mir in Württemberg und den angrenzenden Gebieten schon an Plätzen begegnet sind, wohin sie sicher ohne Zuthun des Menschen gelangten, und die doch ebenso sicher bei uns nicht ursprünglich zu Hause sind. Wir bezeichnen sie daher am einfachsten als Gartenflüchtlinge. Bei denjenigen nun, die möglicherweise doch bei uns heimisch sind, setze ich ein Fragezeichen hinter den Namen; diejenigen dagegen, die zwar von auswärts zu uns kamen, aber wohl nicht durch Pflege des Menschen, der sie zuerst in seinem Garten baute, sondern zufällig und von selbst sich bei uns einbürgerten, seien mit einem Kreuzchen (†) bezeichnet. Über Vorkommen und Fundort sei nur ganz kurz das Wichtigste beigefügt, und somit gleich die Liste gegeben von folgenden Pflanzen:

I. Holzgewächse.

A. Bäume.

1. *Prunus domestica* L., überall in Hecken etc.
2. „ *insititia* L., an denselben Orten.
3. *Cydonia vulgaris* P., in der Nähe von Weinbergen.
4. *Juglans regia* L., Geislinger Steige.
5. *Aesculus Hippocastanum* L., Neidlingen.

B. Sträucher.

1. *Rhus typhinum* L., in der Nähe von Anlagen.
2. „ *Cotinus* L., ebendaselbst.
3. *Philadelphus coronarius* L., an Waldrändern.
4. *Syringa vulgaris* L., Donauthal, auf Felsen.
5. *Lonicera caprifolium* L., z. B. bei Winnenden.

6. *Symphoricarpus racemosus* PARSH, in Hecken.
7. *Lycium barbarum* L., an Mauern.
8. *Cytisus Laburnum* L., in Wäldern.
†9. *Mespilus germanica* L., in Baden verwildert.
†10. *Buxus sempervirens* L., in der Nähe von Gärten.
11. *Staphylea pinnata* L. (?).
12. *Vitis vinifera* L., Eislingen.
13. *Tamarix germanica* L., Hall a. Kocher.
†14. *Pinus montana* MILL, Fachensool auf dem Aalbuch.
15. *Colutea arborescens* L., in Wäldern.
†16. *Hippophaë rhamnoides* L., an Eisenbahnböschungen.
17. *Spiraea salicifolia* L., Wildbad, an der Strasse.
18. „ *ulmifolia* SCOP., ebendaselbst.
19. *Berberis vulgaris* L. (?).

C. Halbsträucher.

1. *Hyssopus officinalis* L., Neuffen.
2. *Lavendula vera* DEC., in Weinbergen.
3. *Salvia officinalis* L., ebendaselbst.

II. Krautartige Gewächse.

A. Perennierende (und zweijährige) Kräuter.

a) Liliaceen.

1. *Galanthus nivalis* L., Wildbad (?).
2. *Scilla amoena* L., Weinberge im Tauberthal.
3. *Ornithogalum nutans* L., alte Schloss- und Klostergärten.
4. *Muscari comosum* L., Weinberge bei Künzelsau.
5. „ *racemosum* L., Michelsberg bei Ulm.
6. *Narcissus poëticus* L., Hörnle bei Balingen.
7. „ *pseudonarcissus* L., in Grasgärten.
8. *Crocus vernus* L., Zavelstein (?).
9. *Tulipa sylvestris* L., Grasgärten und Weinberge (?).
10. *Lilium bulbiferum* L., Michelsberg bei Ulm, Löwenstein.
11. *Gladiolus communis* L., in Grasgärten.
12. *Asparagus officinalis*, ebendaselbst (?).

b) Crassulaceen.

1. *Sedum reflexum* L., an Weinbergsmauern.
2. „ *dasyphyllum* L., ebendaselbst.
3. „ *Fabaria* KOCH, Fuchseck, Eybach.
4. *Sempervivum tectorum* L., Schalksburgfels.

c) Kompositen.

1. *Artemisia Absinthium* L., Brenzthal.
2. „ *pontica* L., Weinbergsmauern.
3. *Tanacetum Balsamita* L., ebendaselbst.

4. *Achillea nobilis* L., Hohenasperg.
5. *Echinops sphaerocephalus* L., Esslingen.
6. *Doronicum Pardalianches* L., Ulm (?).
7. *Hieracium aurantiacum* L., Creglingen.
8. *Helianthus tuberosus* L., Eislingen, Ottenbach, Mösselhof.
9. *Gnaphalium margaritaceum* L., Tauberthal.
10. *Chrysanthemum coronarium* L., ebendaselbst.
11. *Inula Helenium* L., Rechenberg, Gaildorf.
12. *Scorzonera hispanica* L., in Grasgärten.

d) Ranunculaceen.

1. *Helleborus viridis* L., Ulm, Biberach (?).
2. „ *niger* L., Creglingen, in Weinbergen.
3. *Eranthis hiemalis* L., Ulm, Michelsberg.
4. *Aconitum Störkianum* Rchb. (*Napellus* L.), Wendthal (?).

e) Labiaten.

1. *Melissa officinalis* L., in der Nähe von Gärten.
2. *Origanum Majorana* L., ebendaselbst.
3. *Stachys lanata* L., ebendaselbst.
4. *Mentha piperita* L., Oberbaden (?).

f) Cruciferen.

1. *Hesperis matronalis* L., auf Schutt etc.
2. *Cheiranthus Cheiri* L., Hohenasperg.
3. *Lepidium latifolium* L., Rottweil, Zollern.
4. *Armoracia rusticana* Gärtn., auf Schutt, z. B. Geislingen.
5. *Cochlearia officinalis* L., Ochsenhausen, Wolfegg.

g) Papilionaceen.

1. *Galega officinalis* L., Geislingen, am Bahndamm.
2. *Onobrychis sativa* L., auf Bergwiesen (?).
3. *Medicago sativa* L., ebendaselbst (?).

h) Umbelliferen.

1. *Levisticum officinale* L., Grasgärten.
2. *Foeniculum officinale* L., ebendaselbst.
3. *Apium graveolens* L., Cannstatt.
4. *Petroselinum sativum* Hoffm., in Weinbergen.

i) Aus verschiedenen Familien.

1. *Althaea officinalis* L., Ulm, Tübingen.
2. *Omphalodes verna* Mönch, Badenweiler (?).
†3. *Oenothera biennis* L., Flussufer der Iller etc.
4. *Antirrhinum majus* L., Mauern in Esslingen etc.
5. *Phytolacca decandra* L., Weinberge bei Marbach.

6. *Acorus Calamus* L., Adelberg etc.
7. *Parietaria erecta* Mert. u. Koch, Hofen bei Cannstatt, Staufeneck.
8. *Rumex scutatus* L., Neuffen, Eybach (?).
9. *Iris germanica* L., Teck, Rosenstein (?).
10. *Ruta graveolens* L., Teck, Markgröningen.
11. *Aristolochia Clematitis* L., Kirchheim u. T. (?).
12. *Blitum virgatum* L., Creglingen an der Herrgottskirche.
13. *Corydalis lutea* L., Stadtmauern.
14. *Dianthus barbatus* L., auf Schutt etc.
15. *Asperula taurina* L., Tauber bei Mergentheim (?).
16. *Polemonium caeruleum* L., Dürnau (?).

B. Einjährige Kräuter.

a) Kompositen.

1. *Calendula officinalis* L., auf Schutt.
2. *Carduus Marianus* L., ebendaselbst.
3. *Carthamus tinctorius* L., Grafenberg, in Weinbergen.

b) Umbelliferen.

1. *Anethum graveolens* L., Weinberge.
2. *Anthriscus Cerefolium* L., in der Nähe von Gärten.
3. *Coriandrum sativum* L., ebendaselbst.

c) Solaneen.

1. *Datura Stramonium* L., auf Schutt.
2. *Solanum Lycopersicum* L., Heilbronn.

d) Cruciferen.

1. *Isatis tinctoria* L., Neckarthal.
2. *Lepidium sativum* L., auf Schutt.

e) Aus verschiedenen Familien.

1. *Borago officinalis* L., auf Schutt etc.
2. *Satureja hortensis* L., ebendaselbst.
3. *Hibiscus Trionum* L., in der Nähe von Gärten.
4. *Nigella damascena* L., ebenda.
5. *Papaver somniferum* L., Steinachthal bei Aub.
6. *Delphinium Ajacis* L., auf Schutt etc.
7. *Euphorbia Lathyris* Scop., ebendaselbst.
8. *Impatiens parviflora* Dec., Creglingen, Stuttgart.

Es ist ja wohl zweifellos, dass ausser den in dieser Liste aufgeführten 109 Species noch verschiedene weitere solcher „Gartenflüchtlinge“ namhaft zu machen wären, wie ich auch umgekehrt zugebe, dass vielleicht manche der genannten von Rechts wegen

wieder ausgemerzt werden müssten. Allein diese ganze Zusammenstellung wollte und sollte auch nur Anregung geben, dass Kenner und Liebhaber der heimischen Pflanzenwelt sich weiter mit der Sache beschäftigen möchten. Mit der Zeit kann dann auf Grund ihrer Beobachtungen vielleicht ein Verzeichnis von „Gartenflüchtlingen“ aufgestellt werden, das der Wahrheit ziemlich nahekommt, wenn es auch freilich in der Natur der Sache liegt, dass auf diesem Gebiet fortwährende Veränderungen sich vollziehen.

Ueber Zwergrassen bei Fischen und bei Felchen insbesondere.

Von Prof. Dr. **C. B. Klunzinger** in Stuttgart.

Es ist ein Naturgesetz, dass jede Tier- und Pflanzen-, wie auch jede Zellenart bis zu einer gewissen Grösse wächst, die sie nicht leicht überschreitet (Maximalmass) und unter der sie nicht allzusehr zurückbleibt (Minimalmass); gewöhnlich aber hält sich diese Grösse in einem Mittelwert mit Schwankungen nach dem Maximum oder Minimum hin. Individuen, die über dieses Maximalmass hinausgehen, sind schon abnorm, z. B. Menschen von über 2 m Länge, sogen. Riesen, ebenso solche von 50—100 cm, sogen. Zwerge. In einem anderen Sinne gebraucht man diese Ausdrücke auch vielfach für klein bleibende Arten gegenüber von gross werdenden innerhalb einer Gattung oder sonstigen Gruppe, und eine Menge deutscher, auch lateinischer Artennamen sind danach bezeichnet, z. B. Zwergstichling, Riesenhai, Zwergantilopen, Riesenhirsche u. s. w.[1] Im allgemeinen sind Riesen innerhalb einer Art seltener als Zwerge und werden hauptsächlich bei Fischen beobachtet, die vielfach ein weniger begrenztes Wachstum haben und auch im Alter immer noch fortwachsen, wie Karpfen und Hechte. Viel häufiger ist das Zwergtum (Nanismus), meist als Folge ungünstiger Lebensbedingungen (Ernährung, Licht, Temperatur), und betrifft bald nur einzelne Individuen, wo man dann von varietas oder degeneratio oder deformatio nana spricht, bald alle oder die meisten Individuen einer begrenzten Örtlichkeit, und zwar durch ganze Generationen hindurch, solange eben jene ungünstigen Einwirkungen fortdauern, und so erhält man Zwergrassen (subspecies nana s. minor s. exigua).

Die **Ursachen des Nanismus,** des Zwergtums, des Zurückbleibens unter der normalen Grösse, hat besonders K. Semper in

[1] Wieder anders sind die Zwergmännchen, welche in das Kapitel des Geschlechtsdimorphismus gehören.

seinen „Natürlichen Existenzbedingungen der Tiere" 1880 experimentell zu erforschen gesucht. Sie sind:

1. Ungenügende Quantität oder auch Qualität der Nahrung, ungünstige Ernährungsverhältnisse überhaupt, als Folge: Verkümmerung im Gesamtwachstum und in der Ausbildung einzelner Teile: jedermann bekannt bei Mensch und Vieh.

2. Niedrige Temperatur: sie übt ihren Einfluss hauptsächlich auf Kaltblüter (Pöcilothermen) und Pflanzen aus, viel weniger auf Warmblüter (Homöothermen), die solche derartige ungünstige Einflüsse durch lebhaften Stoffwechsel regeln und ausgleichen. SEMPER untersuchte in dieser Beziehung insbesondere Teichschnecken *(Limnaeus stagnalis):* unter 12° C. lebten sie fort, aber ohne zu wachsen. Auch Frösche wachsen im Winter im Freien nicht, auch nicht, wenn sie als Kaulquappen überwintern.

Umgekehrt beobachtet man oft bei Kaltblütern ein auffallend rasches und bedeutendes Wachstum bis zur Riesengrösse hin, wenn man ihnen warmes oder laues Wasser giebt, insoferne sie solches überhaupt ertragen können. Am besten geht dies bei Fischen, die aus wärmeren Klimaten stammen: Fabrikant SORGE in Stuttgart erzog so Goldfische von bedeutender Grösse und raschem Wachstum, indem er seine Fischteiche mit dem Abflusswasser von Dampfkesseln speiste[1]. Nirgends habe ich schönere und grössere Paradiesfische *(Macropus)* gesehen, als bei Hofgärtner AMMON in Friedrichshafen in den Kgl. Gewächshäusern, Ende Mai 1899, wo sie in angewärmtem Wasser aufgezogen wurden.

3. Lichtmangel: Wie auf die Pflanzen, so übt auch auf die Tiere das Licht im allgemeinen einen günstigen Einfluss aus; Menschen und die meisten Tiere, soweit Lichtmangel nicht zur Lebensbedingung geworden ist, verkümmern, bleiben oft kleiner, bilden wenige oder keine Pigmente. Kaulquappen kann man durch Abhaltung des Lichtes an dem Durchmachen ihrer Verwandlung hindern (Neotenie), wobei sie aber allerdings oft bedeutende Grösse erreichen können.

4. Ungenügendes Wasservolumen bei Wassertieren: Es ist eine jedem Aquariumbesitzer bekannte Erscheinung, dass Aquarientiere, besonders Fische, nicht ihre normale Grösse erreichen, die sie im Freien haben, auch bei reichlichster Nahrung. SEMPER (l. c.) untersuchte auch in dieser Beziehung die *Limnaea stagnalis;* er setzte dieselbe, aus derselben Brut, aus demselben Laich erzeugt, in

[1] Sie gingen später alle am *Saprolegnia*-Pilz zu Grunde.

verschieden grosse Wasserbecken: schon nach 6 Tagen zeigte sich ein sichtlicher Unterschied in ihrer Grösse je nach der Grösse des Behälters (l. c. S. 198, Fig. 43 u. 44). Er nimmt einen geheimnisvollen Stoff im Wasser als Ursache an. Viel näher liegt aber die Annahme DE VARIGNY's (1894, Zoologisches Centralblatt), dass die Ursache des Nanismus in diesem Fall der Mangel an Thätigkeit und Bewegung ist: daher auch die bekannte Praxis, Hechte in Karpfenteiche einzusetzen.

5. Zusammengesetzte, durch Vereinigung der eben genannten Faktoren entstandene Ursachen, wozu noch andere, nicht genügend bekannte kommen mögen. Darauf schliesse ich aus dem verschiedenen Verhalten in der Grösse und dem Grad der Entwickelung bei aus derselben Brut, demselben Laich von mir erzogenen Jungen bezw. Quappen von *Rana temporaria*. Der Laich wurde von mir am 21. März 1899 am Aalkistensee bei Maulbronn, der damals abgelassen und ausgefischt wurde, entnommen. Die ersten Stadien (Furchung und Umwachsung bei der Gastrulabildung) wurden nicht beobachtet. Zu Hause wurde der Laich in meist flache Glasschalen mit Wasser, reich an Teichplankton (Heloplankton), also an grünen und braunen Algen, Diatomeen u. dergl., gebracht, und dann meist Tag für Tag eine Anzahl Larven entnommen und je in einem Gläschen mit Formalin konserviert und numeriert, mit Bezeichnung des Tages der Entnahme. Gesonderte Lebensbedingungen, z. B. nach Temperatur, Wasservolumen, verschiedener Nahrung, wurden hierbei nicht geschaffen und vorbereitet. Ich führe hier meine Beobachtungen dabei über Grösse und Entwickelungsgrade der Larven nach Nummer und Zeit an[1]:

1. 24./3 (24. März) 1899. Gastrula bis auf einen kleinen Gastroporus geschlossen, eine schwarze Kugel bildend, am Gastroporus ein kleiner weisser Dotterpfropf. Das Ganze noch mit Laicheiweiss umgeben.

2. 25./3. Ebenso; Medullarwülste sichtbar.

3. 27./3. Embryo noch von Laich umgeben, schwarz, Kopf und Schwanz unterscheidbar, etwas gegeneinander gekrümmt. Einige Eier noch kugelig, wie No. 1 und 2.

4. 28./3. Viele Junge schon ausgeschlüpft, 4—5 mm lang, mit stummelartigen äusseren Kiemen. Wenige noch im Laich, kugelig.

5. 29./3. Alle ausgeschlüpft, 5 mm lang, äussere Kiemen büschelig.

[1] Man vergleiche: Rösel, Historia natur. ranarum 1758, und Leuckart u. Nitsche, Zoologische Wandtafeln, No. 69.

6. 30./3. 6—7 mm. Mund und Saugnäpfe deutlich, Kiemen fingerförmig. Einige noch wie bei No. 5.

7. 1./4. Larven 7—8 mm, Flossensaum deutlich, Kopf und Schwanz scharf abgesetzt. Einige Exemplare noch wie bei No. 6.

8. 2./4. 9—10 mm, einige noch im Stadium No. 4.

9. 3./4. 10—12 mm. Bauch rundlich, mit einigen durchscheinenden Darmspiralen. Augen sichtbar. Einige Exemplare von 6 mm noch auf Stadium No. 5—6.

10. 4./4. 12—14 mm. Augen, Saugnäpfe und Mund deutlich. Äussere Kiemen bei den meisten Exemplaren verschwunden. Einige Exemplare 10 mm.

11. 5./4. 14—15 mm. Ein Kiemenloch links (derotrem).

12. 6./4. Ebenso, einige Exemplare 10 mm.

13. 7./4. 15 mm. Hintere Extremitäten neben dem Enddarm oben bemerkbar.

14. 8./4. 17 mm bei 3—4 mm Kopfbreite, andere 12 mm bei 2—3 mm Kopfbreite. Augen, Nasenlöcher, Mund mit Hornzähnen, Kiemenloch deutlich, auch Saugnäpfe noch vorhanden.

15. 10./4. Ebenso, neben kleineren von 12 mm.

16. u. 17. 11./4. Ebenso.

18. 12./4. Meist kleine Exemplare von 12 mm wurden entnommen.

19. 13./4. Meist 12—15 mm, einige grösser, 20 mm.

20. 14./4. 20 mm bei 7 mm Kopfbreite, andere zahlreichere 13—15 mm. Darmspiralen bei den grösseren zahlreich, Saugnäpfe werden undeutlich.

21. 15./4. Die meisten 20 mm, einige 12—15 mm, sonst wie No. 20.

22. 17./4. 24 mm (Kopf 9 mm, Schwanz 15 mm), andere 12—15 mm. Kiemenloch noch deutlich, hintere Gliedmassen immer noch warzenförmig, klein.

23. 19./4. Ebenso; meist 20 mm neben solchen von 12 mm.

24. 22./4. 25 mm (Kopf 10, Schwanz 15 mm); andere nur 15 mm.

25. 6./5. 32 mm (Kopf 12, Schwanz 22 mm). Hinterfüsse sehr deutlich, 5—6 mm lang, mit Oberschenkel, Unterschenkel, Fuss und Zehen. Andere Exemplare 15—20 mm.

26. 22./5. 30—32 mm, neben solchen von 15—20 mm. Die Zahl der Exemplare in den Gefässen nimmt stark ab (Futtermangel?).

27. 10./6. 32 mm, mit wohlentwickelten Hinterfüssen, neben

solchen von 15 mm ohne deutliche Füsse, also sehr zurückgebliebenen, auf Stadium 19 von Mitte April!

28. 20./6. 20—30 mm. 1 Exemplar ist schon verwandelt, hat 4 Füsse und einen Schwanzstummel; letzterer 5 mm, Rumpf 10 mm.

Wir finden also fast zu jeder Zeit, selbst noch innerhalb des Laichs, später aber immer mehr, zurückgebliebene Zwergexemplare, am meisten gegen das Ende der Larvenzeit.

Acclimatisation und Artbildung.

Wenn die genannten Lebensbedingungen durch mehrere Generationen gleich bleiben, so befestigen sich die dadurch erzeugten Umänderungen in der Organisation, z. B. bezüglich der Grösse, oft auch Färbung und Zeichnung (Eimer, Standfuss) oder im physiologischen Verhalten: es tritt eine mehr oder weniger hervortretende morphologische und physiologische Anpassung ein, die aber zunächst nur eine „Acclimatisation" bleibt, wenn mit Wiedereintreten der früheren Lebensbedingungen bald auch wieder die ursprüngliche Form sich bildet. Derartige Umänderungen nach der neuen oder alten Richtung hin bilden sich schon nach wenigen Generationen und sind dem Rückschlag durch Kreuzung mit der Stammform leicht unterworfen. Dafür giebt es eine Menge Beispiele in der künstlichen Züchtung und bei Überführen in andere Länder und Klimate.

Wenn hierbei auch noch korrelativ eine Mehrzahl von morphologischen und physiologischen Änderungen gegenüber der Stammform eintreten mit zunehmender Neigung zur Vererbung, so können sich Rassen (subspecies) bilden, selbst vom Wert einer Art. Sie können aber erst dann als Art bezeichnet werden, wenn ihre Vererbungskraft und ihre Widerstandsfähigkeit gegen mässig veränderte Lebensbedingungen sich so befestigt hat, dass die Form im Lauf der Generationen nicht sofort sich wieder ändert [1], der Rückschlag ausbleibt und in der Regel auch die Fortpflanzungsfähigkeit mit der Stammform aufhört, wenn gegenseitige Unfruchtbarkeit eintritt (physiologische Selektion nach Romanes).

Man verlangt zu solcher Ausbildung einer Art oder „phylogenetischen Anpassung" ungeheure Zeiträume, wie sie nur die Erdgeschichte bietet, und eine grosse Zahl von aufeinanderfolgenden Generationen, und verzichtet daher auf experimentelle Artenerzeugung, da solche in kurzen Zeiträumen, wie sie uns zu Gebote

[1] R. Günther, Catal. of fishes. VI. Band (Lachse). Einleitung.

stehen, nicht verfolgt werden kann. Nun haben wir aber an vielen niederen Organismen, insbesondere den Bakterien, gute Objekte, um in verhältnismässig kurzer Zeit viele Generationen unter bestimmten Lebensbedingungen zu beobachten, also auch die gewöhnlich verlangten Zeiträume wesentlich zu kürzen. In der That hat man solche Untersuchungen auch schon angestellt: Dieudonné [1] fand, dass bei gewissen Bakterien, besonders Farbbakterien, eine Acclimatisation mit Änderung des physiologischen Verhaltens durch Umzüchtung in vielen Generationen (Fixierung) und Einschaltung von Übergängen in den Lebensbedingungen (Temperatur) erzielt werden kann. Z. B. *Bacillus fluorescens*, eine Farbbakterie, welche bei 22° C. einen schönen fluorescierenden Farbstoff bildet, zeigt bei 35° C. zwar noch ein gutes Wachstum, aber die Pigmentbildung hört jetzt auf. Bei 37,5° C. hört auch das Wachstum auf. Durch Acclimatisation in der genannten Weise: Umzüchtung bis zu 30 Generationen und Anwendung allmählich immer gesteigerter Bruttemperatur (erst 35°, dann 37,5°, dann 38°) trat wieder Pigmentbildung und reichliches Wachstum auf, bis mit 41,5° die obere Grenze der Acclimatisationsanpassung erreicht war und der Bacillus weder weiter wuchs, noch Pigment bildete. Bei 22°, der gewöhnlichen Zimmertemperatur, trat bei allen diesen, unter höherer Temperatur gezüchteten Kulturen stets und sofort wieder die ursprüngliche Farbbildung auf.

Auf diesem Wege hat man es also nur zur Acclimatisation, nicht zur Artbildung gebracht. Es wäre aber doch vielleicht möglich, durch Züchtung von Bakterien, Hefepilzen oder Spaltalgen, welch letztere schärfere morphologische Merkmale besitzen, durch viele Generationen und bei allmählich veränderten Lebensbedingungen andere Arten mit anderem morphologischen oder wenigstens physiologischen Verhalten zu erhalten, die nicht mehr so leicht in die Stammform rückgezüchtet werden können.

Auch bei der Bildung von Zwergformen und Zwergrassen können durch Korrelation Veränderungen morphologischer, wie physiologischer und ökologischer Art gegenüber der vermutlichen Stammform entstehen, die nahezu den Wert einer Art haben, z. B. Verschiedenheiten der Fortpflanzungszeit, des Aufenthalts, der Färbung,

---

[1] Dieudonné, Beiträge zur Anpassungsfähigkeit der Bakterien an ursprünglich ungünstige Temperaturverhältnisse. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1894, und „Neue Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Bakterien" im Biologischen Centralblatt 1895.

der Gestaltung (Schlankheit oder Gedrungenheit des Ganzen oder einzelner Teile). Dem einen Autor genügen sie zur Aufstellung einer Art, der andere beschreibt sie nur als Rasse (subspecies).

Zwergrassen von Fischen.

Ich führe hier, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen, einige Beispiele von Zwergrassen bei Fischen auf, besonders weniger oder nicht bekannter, und gehe dann auf die der Felchen näher ein.

1. Der Dorsch ist, wie bekannt, nichts anderes als eine kleinere, in der Ostsee allein und mehr an den Küsten vorkommende Zwergrasse des Kabeljaus (*Gadus morrhua* L.), der grösseren Rasse der Nordsee und des Oceans, und wurde früher (von LINNÉ) als eigene Art: *Gadus callarias* L. unterschieden. Der Dorsch erreicht nur eine Länge von 40—50 cm, der Kabeljau eine solche von 150 cm.

2. Ausserordentlich zahlreich ist die Zahl der Rassen der Heringe, sie verhalten sich wie die ihnen auch in Gestalt und Lebensweise ähnlichen Felchen. Als gute Arten unserer Meere unterscheidet man nur den Hering i. e. S. (*Clupea harengus* L.), den Sprott (*Clupea sprattus* L.) und die Sardine (*Clupea pilchardus* WALB.). Von den Rassen des Herings i. e. S. kann man einen Teil als Zwergrassen bezeichnen, die zugleich Küstenfische sind, mehr die Ostsee bewohnen und je weiter nach Osten, desto kleiner bleiben; auch haben sie eine andere Laichzeit. Die anderen, grösseren Heringe sind 18—36 cm lang, bewohnen mehr die Nordsee und den Nordatlantischen Ocean und leben pelagisch.

3. Bachforelle als Zwergrasse der Seeforelle. Schon 1885 (in diesen Jahresheften) habe ich die Zusammengehörigkeit beider Formen nachgewiesen, und dies ist seitdem allgemein anerkannt und bestätigt worden. Einzelne Bachforellen, besonders solche, welche sich an Einmündungen von Bächen in Flüsse aufhalten, können indes auch eine beträchtliche Grösse erreichen, 50—60 cm. Die Grösse des Wasserbeckens (s. o.) steht mit dieser Rassenbildung offenbar in ursächlichem Zusammenhang.

4. Nach einer Mitteilung von Prof. SIEGLIN in Hohenheim hat SCHILLINGER und BR. HOFER im Tegernsee eine kleinere, mehr planktivore Tiefenform des Seesaiblings (*Salmo salvelinus* L.) von einer grösseren, mehr fleischfressenden Oberflächenform unterschieden.

5. Schon 1895 teilte mir Prof. SPOHRER in Ehingen mit, dass im

Stadtsee[1] in Waldsee in Oberschwaben Zwergbarsche vorkommen, die nur 12—15 cm gross werden. Die Barsche werden sonst 20—35 cm lang, in manchen Fällen doppelt so gross. Er schickte mir auch im August desselben Jahres ein 15 cm langes Exemplar, an dem ich bei genauester Vergleichung mit anderen Barschen nicht den geringsten Unterschied finden konnte, weder in Form, noch Färbung. Diese Zwergbarsche bewohnen mehr die Tiefe des Sees und haben andere Laichzeit als andere Barsche. Dies wurde auch von praktischer Bedeutung: da die dortigen Fischer die kleinen Barsche mit ihren gewöhnlichen Netzen nicht fangen konnten, verlangten sie ein anderes Brittelmass, sowie eine andere Schonzeit, was ihnen auch gewährt wurde.

Weitere Mitteilungen machte mir noch Goldarbeiter Vollmer von Waldsee: es gebe eine Unmasse solcher kleiner Barsche, von 12—16, auch 20 cm, deren 15—20 Stück auf ein Pfund kommen. Sie werden in der Laichzeit mit Drahtreusen gefangen, auch mit der Angel. Sie laichen vom 1. April an ca. 3 Wochen lang. Sonst ist die Schonzeit für Barsche in Württemberg April und Mai, und das Mindestmass 15 cm (Fickert, Die Fische Süddeutschlands). Das Laichen geschieht meistens an 2—3 m tiefen Stellen ganz nahe am Ufer, an ins Wasser hängendem Gebüsch, an Gras und Wurzeln, in Schnüren, wie sonst bei Barschen. Sie werden dann auch wieder in grösseren Mengen im Mai und Juni gefangen, wenn die kleineren Fische, wie Weissfische (Rotaugen und Laugeln) laichen; sie gehen dann mit diesen, um Laich zu fressen.

In demselben See wird indes auch hin und wieder ein Exemplar des grösseren Barsches von $^1/_2$—1 Pfund Schwere gefangen. Bei den aus der Tiefe gezogenen Barschen des Bodensees (ich besitze solche Exemplare), welche man nach Fatio I, S. 28, als „Trichter-Egle“ von den übrigens an Grösse nicht verschiedenen „Land-Egle“ unterscheidet, findet man häufig den Magen in die Mundhöhle vorgestülpt, eine bekannte Erscheinung bei aus grosser Tiefe rasch heraufbeförderten Fischen, hauptsächlich Folge der Ausdehnung der Schwimmblase bei dem verminderten Druck: bei Kilchen oder Kropffelchen als trommelsüchtig oder „blähestig“[2] bezeichnet. Vollmer in Waldsee hat dies bei den dortigen Zwergbarschen der Tiefe, welche weit geringer als die des Bodensees ist, nicht beobachtet.

[1] Nach der Oberamtsbeschreibung ist dieser See 49$^1/_8$ Morgen (nach der neueren Beschreibung von Württemberg 15,5 ha) gross und nach einer Messung von Gasser (ebenda) 43$^1/_2$ Fuss tief.

[2] Klunzinger, Bodenseefische, S. 21 (1892).

6. Zwergrassen bei Felchen.

Das oben am Schluss des Kapitels über Artbildung Gesagte gilt ganz besonders für die Felchen (bayrisch: Renken) oder *Coregonus*, den „Heringen des süssen Wassers". FATIO[1] hat in seinem grossen Werk über die Wirbeltiere der Schweiz, wovon die Fische zwei Bände einnehmen, 7—8 Arten schweizerischer Felchen (incl. Bodensee und See le Bourget in Savoyen) beschrieben und von jeder wieder 3—5 Unterarten (subspecies), die alle ihre Namen haben. Diese Arten und Unterarten sind im Text auf das genaueste in allen Einzelheiten beschrieben, letztere, besonders die Oberkiefer, auf Taf. II des 2. Bandes auch abgebildet, und S. 522 und 523 ist in einer synoptischen Tabelle auch eine kurze differentielle Diagnose gegeben. Und doch glaube ich kaum, dass man ohne nähere Angaben, wie der Herkunft mit Lokalnamen, danach etwa wirr durcheinander gemischte Exemplare wird bestimmen können[2].

HEINKE in seiner vortrefflichen Naturgeschichte der Fische, 1882 (Illustrierte Naturgeschichte der Tiere, von PH. L. MARTIN herausgegeben), beschreibt von europäischen bezw. deutschen Felchen nur 5 als Arten, die anderen als Lokalrassen. Jene sind: 1. *Coreg. oxyrhynchus* L. = Schnäpel, leicht kenntlich an der weit über den Unterkiefer vorragenden Schnauze. Oberkiefer bis unter den vorderen Augenrand reichend. Reusenzähne? Ost- und Nordsee. 2. *Coreg. lavaretus* L. = Maräne oder Bodenrenke (Sandfelchen). Schnauze ebenfalls vorragend, aber viel weniger als beim Schnäpel, Oberkiefer bis oder nicht ganz bis unter den vorderen Augenrand reichend. Dazu gehört noch als sehr wesentliches Merkmal: Reusenzähne (Branchiospinae) kurz und wenig zahlreich (im Verhältnis zur folgenden Art); endlich: Schwanzstiel gedrungen (so hoch als lang oder etwas höher als lang). Flossen, besonders die Rückenflosse, etwas höher als bei der 3. Art. Weit verbreitet in vielen Lokalformen, im Meere (Ostsee), tiefen Seen Norddeutschlands und der Alpen. 3. *Coreg. Wartmanni* BL. = Blaufelchen = gemeine Renke. Schnauze

[1] Fatio, Histoire naturelle des poissons de la Suisse, 1882 und 1890 (eine Übersicht daraus habe ich gegeben: Klunzinger, Die Fischfauna der Schweiz nach Fatio in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1891, 20. Dezember, No. 51).

[2] Im August 1899 untersuchte ich die Fatio'schen Exemplare des Genfer Museums; es gelang mir aber nicht, scharfe Merkmale zu finden, um so weniger, als fast überall die Kiemen fehlten. In der Zoologischen Sammlung in Bern befindet sich eine zweite, unversehrte Sammlung der Schweizer Fische von Fatio, die ich aber nicht mehr näher ansehen konnte.

nicht vorragend (Mund endständig oder nahezu). Oberkiefer reicht gut bis unter den vorderen Augenrand (da er etwas länger als bei No. 2 ist). Reusenzähne (nicht von HEINKE hervorgehoben, aber das wichtigste Merkmal) im Verhältnis lang, zahlreich, gedrängt. Schwanzstiel schlank, dünn (niederer als lang). In den grösseren Seen der Alpen und Voralpen. 4. *Coreg. albula* L. = kleine Maräne, Marenke. Mund oberständig, Kinn vorstehend. Oberkiefer reicht bis unter den vorderen Augenrand. Körper gestreckt, 6mal länger als hoch. Kopf zugespitzt. Reusenzähne? In den tieferen Seen des baltischen Höhenzuges, auch in Skandinavien und Finnland. Über die 5. Art HEINKE's: *Coreg. hiemalis* = Kilch werde ich unten nähere Angaben machen und sie als Zwergrasse zu der 2. Art bringen.

Diese 4 Formen sind in Anbetracht ihrer zahlreichen und leicht erkennbaren Merkmale als „gute Arten" zu bezeichnen, was auch von anderen Autoren anerkannt wurde, die sie aber nicht als Arten, sondern als Gruppen oder Typen bezeichnen. FATIO unterscheidet unter den Schweizer Coregonen 3 „Typen": 1. Typus *Balleus*, der Art 2 entsprechend, NÜSSLIN's *fera*-Typus; 2. Typus *Dispersus*, der Art 3 entsprechend. Dazu kommen nach FATIO aber noch Felchen, wo die Merkmale des 1. und 2. Typus sich mischen, wie beim „Balchen" vom Sempacher See: etwas schräge, vorragende Schnauze mit zahlreichen Reusenzähnen, längerer Oberkiefer, kürzere Flossen, von FATIO *Coreg. Suidteri* genannt. Es ist dies aber die einzige Ausnahme, und die Form wohl als Bastard anzusehen.

Alle übrigen als Arten unterschiedenen und benannten Coregonen Europas lassen sich als gute Arten bestreiten und sind besser als Lokalrassen zu bezeichnen; bei einigen derselben ist die Grösse das Haupt- und einzig sichere Merkmal; sie sind Zwergrassen der Felchen, und dazu rechne ich jetzt den Kilchen einer- und den Gangfisch anderseits.

a) *Coreg. hiemalis* JUR., Kilchen, Kropffelchen.

Wie ich schon in meiner Abhandlung 1884 [1] gezeigt habe, ist dieser, z. B. in Langenargen im Bodensee häufig vorkommende Kilchen dem Sandfelchen sehr nahestehend, die Unterschiede keineswegs scharf: die Zahl der Schuppen der Linea transversa (meist $8^1/_2 + 1 + 8$, beim Sandfelchen $8^1/_2 - 9 + 1 + 9$) ist nicht immer verschieden, ebenso die Körperhöhe, wenn sie auch meistens etwas grösser ist und die Gestalt daher gedrungener. Die von den

[1] Klunzinger, „Über die Felchenarten des Bodensees" in diesen Jahresheften 1884.

Autoren, auch Heinke s. o., als charakteristisch hervorgehobenen Merkmale: stark gewölbter Vorderrücken, sind Folge von Muskelkontraktion und von Auftreibung des Bauches. Letztere, woher der Name „Kropffelchen“, ist wieder nur Folge der „Trommelsucht“, Ausdehnung der Schwimmblase durch die Verminderung des Drucks beim Heraufziehen aus grosser Tiefe. Kilchen ohne solche Auftreibung, wie solche auch oft zum Vorschein kommen, oder wo die Luft durch „Stupfen“ entwichen ist, oder jüngere Exemplare, wo die Eier noch nicht entwickelt sind, erscheinen kaum weniger schlank als Sandfelchen und haben keinen gewölbten Vorderrücken. Solche unterscheiden sich dann überhaupt nur durch geringere Grösse (selten über 30—40 cm), schwache Pigmentierung von Körper und Flossen, und Aufenthalt in grosser Tiefe, die sie auch beim Laichen nicht verlassen.

Fatio glaubt, die kleinen Tiefefelchen des Bodensees und des Genfer Sees als besondere Subspecies unterscheiden zu müssen, ersteren als *Coreg. acronius* Rapp = Kilchen; letzteren als *Coreg. hiemalis* Jur. = Gravenche: ersterer habe kürzere und weniger zahlreiche Reusenzähne, 17—21 auf dem 1. Bogen, letzterer 25—33. Beide aber gehören zu der Gruppe mit kurzen und wenig zahlreichen Reusenzähnen. Ferner: Zahl der Wirbel bei ersterem 61—63, bei letzterem 59—60, Form des Oberkiefers bei ersterem gedrungen, bei letzterem länglich (vergl. Abbildung Fig. 24 u. 16 auf Taf. II Bd. 2). Diese Frage kann ich bei Mangel an Material nicht entscheiden.

Bei den grösseren Formen dieser Gruppe: Typus *Balleus* Fatio = *Coreg. lavaretus* (L.) Heinke unterscheidet Fatio als Arten: a) *Coreg. Asperi* mit 3 Unterarten; b) *Coreg. Schinzii* mit 4 Unterarten. Auch hier kann ich kein Urteil abgeben.

Anhang: Sand- und Silber- oder Weissfelchen.

Dagegen kann ich nicht unerwähnt lassen, dass von den im Bodensee bezw. Untersee vorkommenden Formen dieser grösseren Rassen der *Balleus*-Gruppe die Fischer im Untersee 2 Arten bezw. Lokalrassen unterscheiden, wie ich schon in meinem Buche über „Bodenseefische“ 1892, S. 16, angeführt habe. Die von den Fischern angegebenen morphologischen Unterschiede zwischen diesen sogen. Arten: dem „Weiss- oder Silberfelchen“ und dem Sandfelchen, kann ich bei genauester und oft wiederholter Untersuchung[1] nicht finden,

[1] Ich erhielt durch Fischhändler Weltlin 1892 2 Sendungen: am 18. und 28. November. Diese Fische wurden in Weingeist aufbewahrt. Eine andere erhielt ich am 2. Dezember 1899, die in Formalin konserviert wurde.

wie es auch Fatio gegangen ist (l. c. S. 230 oben), der sie beide als *Coreg. Schinzii helvetica* var. *bodensis* aufführt.

α) Der Weiss- oder Silberfelchen bleibt kleiner, 38 bis 40 bis 45 cm lang, wird nur 1 kg schwer, hält sich immer in der Tiefe auf, wo er auch, meist der Halde entlang, im „Müs", d. h. an Wasserpflanzen *(Chara)* laicht, und zwar erst Ende November. Er ist das ganze Jahr über häufig und im Untersee, wo es keine Blaufelchen giebt, versteht man unter Felchen hauptsächlich diese Form. Farbe weiss. Dies die Angaben der Fischer, Fischmeister und Fischhändler in Ermatingen und Reichenau, die ich nicht bestreiten will. Dagegen kann ich deren Angaben über die Unterschiede in der Gestalt nicht bestätigen: „Kopf, von oben gesehen schmäler, von elliptischem Umriss, die Schnauze erscheine daher schlanker, Körper etwas höher, gedrungener."

β) Sandfelchen wird grösser, 45—55 cm, und schwerer: 2 kg, lebt im Sommer auf der „weissen Fläche" (sandigem Boden), wo er auch laicht und zwar schon anfangs (1.—15.) November. Vorkommen spärlich, nie in Massen. Farbe aschgrau.

Gestalt nach Angabe der Fischer: „Kopf von oben gesehen breiter, von ovalem Umriss, die Schnauze erscheine daher stumpfer. Körper schlanker."

Diese angeblichen Gestaltsunterschiede beruhen meiner Ansicht nach auf Täuschung, hervorgerufen durch die verschiedene Grösse, der man bei beiden Formen fast immer begegnet. Gleich grosse Exemplare beider Formen erhält man nicht leicht. Messungen bestätigen diese Angaben keineswegs, und sind zudem selbst unzuverlässig, da der zu Grunde gelegte Massstab, wie Augengrösse, Kopf- und Schnauzenlänge, Kopf- und Körperhöhe bei grösseren und kleineren Exemplaren sich nicht immer gleich bleiben, besonders bei den Felchen. Die Schuppen- und Flossenstrahlenzahl ergiebt, wie bei den Felchen überhaupt, nichts. Alle etwa gefundenen Unterschiede sind nicht konstant. Nichtsdestoweniger kann man der verschiedenen Lebensweise wegen doch beide Formen als Rassen unterscheiden, als subspec. *major* und *minor*, oder, da auch andere Rassen zu den grösseren gehören, als *alba* und *grisea*. Der Sandfelchen des Obersees scheint der subspec. *grisea* anzugehören.

b) *Coreg. Wartmanni* subspec. *exigua* = Gangfisch.

Der Gangfisch ist nach meiner jetzigen Anschauung ebenso als Zwergrasse des Blaufelchen zu betrachten, wie der Kilchen als Zwergrasse des Sand- oder Silberfelchen oder die Art *Coreg.*

lavaretus L. So kommt man am besten über die Schwierigkeiten hinüber, welche die Charakterisierung als besondere Art ergiebt. Über die Ursache des Kleinerbleibens des Gangfisches hat man keine guten Anhaltspunkte. Beim Kilchen kann man wenigstens das Tiefenleben anführen. Der Gangfisch lebt aber eher oberflächlicher, als der Blaufelchen. In meiner Abhandlung über die Felchenarten des Bodensees in unseren Jahresheften 1884 habe ich die artliche Unterscheidung, welche zuerst Nüsslin 1882, Zool. Anzeiger S. 104—113, aufstellte, kritisch durchgeführt und die von Nüsslin angeführten Merkmale teils bestätigt, teils bestritten. Meine neueren wiederholten Untersuchungen führen zu dem Ergebnis, dass alle angegebenen Unterschiede, auch die damals von mir anerkannten, zu gering und unsicher sind, um darauf eine Trennung obiger Fische in 2 „gute Arten" zu begründen. Blaufelchen und Gangfisch gehören beide zu der Gruppe *Dispersus* Fatio = *Coreg. Wartmanni* (L.) Heinke, mit den Hauptmerkmalen gegenüber von *C. lavaretus:* Mund endständig, Reusenzähne lang und zahlreich, Oberkiefer etwas lang, bis zum Vorderrand des Auges reichend, Schwanzstiel schlank.

Der sicherste Unterschied zwischen Blaufelchen und Gangfisch besteht in der Grösse: Gangfisch 26—28—30 cm, Blaufelchen 30—40 cm, in dem Vorkommen: Gangfisch hauptsächlich im Untersee und bei Konstanz im Obersee [1], Blaufelchen nur im Obersee, wie auch in den meisten Alpenseen, in letzteren als mancherlei Lokalrassen (s. Fatio), endlich in der Lebensweise [2]: andere Zeit und anderer Ort beim Laichen, Aufenthalt des Gangfisches mit Vorliebe mehr oberflächlich, des Blaufelchens in der Tiefe.

Der beachtenswerteste angegebene morphologische Unterschied betrifft die Reusenzähne. Diese sind im Verhältnis zu *Coreg. lavaretus* bei Blaufelchen und Gangfisch zahlreich und lang. Bei Vergleichung dieser beiden miteinander findet man allerdings, dass die Reusenzähne beim Gangfisch etwas zahlreicher sind und daher bei der geringeren Grösse der Bögen beim kleineren Gangfisch noch gedrängter stehen: Fatio zählt beim Blaufelchen 33—39 am 1. Bogen, beim Gangfisch 36—44. Nach meiner Zählung (l. c. S. 115)

[1] Ob der Gangfisch, der in Bregenz und Lindau und Langenargen, wenigstens früher, zur Fastenzeit in Menge gefangen werden soll (s. meine „Felchenarten" S. 122), mit dem Konstanzer Gangfisch identisch ist, erscheint mir in Anbetracht der ganz verschiedenen Fangzeit sehr zweifelhaft.

[2] Klunzinger, „Über die Felchenarten des Bodensees" 1884, S. 121—124 und „Bodenseefische" 1892, S. 12—15.

sind es je 31 und 43, nach Nüsslin 35 und 41. Abgesehen von der Schwierigkeit der Zählung, die man am herausgenommenen und womöglich skelettierten Kiemenbogen machen muss, zeigen obige Angaben der verschiedenen Autoren doch beträchtliche Differenzen und Schwankungen, so dass man das Vertrauen auf die Sicherheit dieses Merkmals verliert. Man kann es als werdendes, korrelatives oder durch die besondere Nahrung (?) entstandenes, noch nicht genügend befestigtes Merkmal auffassen.

Als ein anderer Unterschied wird die grössere Schlankheit des Gangfisches und die grössere Stumpfheit der Schnauze desselben angegeben. In den meisten Fällen mag dies seine Richtigkeit haben, aber, wie beim Sand- und Silberfelchen erwähnt, ist die Bemessung dieser Verhältnisse schwierig und bei Vergleichung kleiner und grosser Exemplare, wie man sie fast immer vor sich hat, ist man zu leicht Täuschungen ausgesetzt. Zur Beurteilung der Schnauze muss man entweder frische Exemplare haben, oder solche in Formalin, in Weingeist tritt meist eine Schrumpfung ein, in Formalin im Gegenteil zuweilen eine Schwellung. So sind auch diese Merkmale unzuverlässig und treffen nicht bei allen Individuen zu. Danach könnte man auch verschiedene Süsswasseraale unterscheiden. Noch weniger Wert haben, wie ich eingehend gezeigt, andere angegebene Merkmale: etwas kleinere Wirbelzahl, Vorragen der Oberkinnlade, höherer Kopf, grösseres Auge, längerer Oberkiefer, breiterer kantiger Bauch, weitere Entfernung der konzentrischen Schuppenstreifen, stärkere Schuppen, festeres Aufsitzen derselben, festere Haut, grössere Eier beim Gangfisch. Einen besseren Anhaltspunkt hat man an der Färbung: der Blaufelchen hat Flossen und den Schnauzenrücken etwas dunkler als beim Gangfisch. Zu einer Artunterscheidung kann ein solcher immerhin geringer und unbeständiger Farbunterschied, der auch nach dem Alter wechselt, nicht dienen.

Fatio beschreibt und benennt von solchen Zwergformen der *Dispersus*-Gruppe, die er als Art *Coreg. exiguus* zusammenfasst, nicht weniger als 5 lokale Unterarten der Schweizer Fische.

Durch diese Auffassung als Zwergform bekommen die alten Autoren, wie Rapp und Siebold, die keine morphologischen Artunterschiede zwischen Blaufelchen und Gangfisch anerkennen wollen, recht, anderseits ist auch der praktischen Erfahrung der Fischer, welche zwischen beiden unterscheiden, Genüge gethan und die alte Gangfischfrage wenigstens sehr vereinfacht.

Bericht der Erdbeben-Kommission

über die vom 1. März 1899 bis 1. März 1900 in Württemberg und Hohenzollern beobachteten Erdbeben.

Von Prof. Dr. **A. Schmidt** in Stuttgart.

1. **19. September** 1899. Zeit eines Erdbebens bei Aschaffenburg. Herr Pfarrer Bassler aus Zaisersweiher OA. Maulbronn berichtet an die meteorologische Centralstation: Heute Dienstag früh $^3/_4$9 Uhr (ob meine Uhr ganz genau geht, weiss ich freilich nicht) wurde ein kurzer plötzlicher Erdstoss beobachtet, das Haus zitterte. Die im Zimmer befindlichen Pflanzen schwankten hin und her. Irgend ein Geräusch habe ich nicht wahrgenommen.

2. **27. Januar** 1900. An diesem Tage sind 2 bis 3 verschiedene Beben zu unterscheiden. Das stärkste derselben fand statt um $2^3/_4$ Uhr vormittags.

Aus Bitz berichtet Herr Pfarrer Schäfer vom 27. Januar an die meteorologische Centralstation: Zeit $^1/_2$3 bis $^3/_4$3 Uhr. Beobachter fuhr, erschreckt durch einen sehr vernehmlichen dumpfen Schlag aus dem Bette, das ganze Haus erbebte und es war sehr deutlich zu verspüren, wie die Bewegung von unten nach oben im Hause sich fortpflanzte. Der Schlag wurde im ganzen Dorfe vernommen.

Ein Berichterstatter aus Pfeffingen OA. Balingen berichtet der „Deutschen Reichspost“: „In Pfeffingen wurde am Samstag Morgen früh 2 Uhr 45 Min. ein so starker Erdstoss verspürt, wie er noch nie erlebt wurde. Die Bettladen zitterten, überhaupt die Häuser, so dass man glaubte, es sei etwas Besonderes vorgegangen. Viele Leute der Einwohnerschaft haben diesen Erdstoss verspürt.“

Aus Balingen berichtet die „Schwäb. Kronik“ No. 45 Mittagsblatt: Heute (27. Jan.) früh $^3/_4$3 Uhr wurde in hiesiger Stadt an verschiedenen Plätzen ein Erdstoss bemerkt, der die Wirkung hatte, dass die aufgestellten Gegenstände, Laternenscheiben u. dergl. klirrten.

Der Stoss machte sich in der Weise bemerkbar, dass es einem vorkam, wie wenn ein grosser Holzklotz mit Heftigkeit aufgestossen würde. Dasselbe Blatt berichtet aus Ebingen, 27. Januar. „Heute Morgen 2^h 43′ wurde hier ein ziemlich heftiger und nachhaltiger Erdstoss verspürt, dessen Richtung vermutlich westöstlich ging. Nach Aussage anderer soll kurz vor 2 Uhr eine allerdings leichtere Erschütterung vorausgegangen sein."

Durch die freundliche Vermittelung von Herrn Oberamtmann Filser in Balingen erhielt die Erdbebenkommission weitere Berichte aus Balingen von Herrn Stadtschultheiss Eisele: Zeit morgens 2^h 44′, übereinstimmend mit der Telegraphenuhr. In Betreff der Art der Bewegung gehen die Berichte auseinander, nach einem Beobachter war es ein Schlag von unten, nach einem andern ein Auffallen eines schweren Gegenstandes, übereinstimmend war ein Zittern der Häuser ohne Erdbebengeräusch. — Aus Erzingen berichtet Herr Schultheiss Haller nach den Angaben des Bienenzüchters Amann: Zeit $^3/_4$3 Uhr nach der Postuhr. Etwa 3—4 Stösse innerhalb weniger Sekunden, aber ganz zusammenhängend. Hin- und Herrütteln der Bettstelle, Zug des Erdbebens OW, gleichzeitiges donnerähnliches Geräusch, weder vorausgehend, noch nachfolgend. — Aus Frommern berichtet Herr Schultheiss Jetter: Zeit 2^h 34′, Uhr nach der nächsten Telegraphenuhr richtig gehend. Stossdauer 6—8 Sekunden, wellenförmiges Schwanken und Zittern, Richtung OW. Thüren und Fenster zitterten, kein Geräusch. Aus Winterlingen berichtet Herr Schultheiss Blickle: Zeit 2^h 48′ morgens, Uhr gewöhnlich recht gehend nach der Bahn, ein wellenförmiger Stoss, Richtung NO.—SW. — Aus Truchtelfingen berichtet Herr Schultheiss Müller: Zeit 26. Jan. morgens 2^h 45′ (Tag wohl verwechselt), Beobachtung nach der mit der Bahnhofuhr Ebingen übereinstimmenden Taschenuhr gemacht. Starker Stoss von der Seite und von unten mit darauffolgendem unterirdischen Donner, der Stoss selbst wie ein dumpfer Schuss vernehmbar, Beobachter wurde im Bette (Parterrezimmer) von der Wand gegen die Mitte des Bettes geworfen, Erzittern der Thüren, Gefühl, als ob die Bettstelle und das ganze Haus von S. nach N. verschoben würden. — Auch Herr Schultheiss Lohmer aus Heselwangen giebt als Zeit 26. Jan. kurz vor 3 Uhr morgens an. Die Erschütterung wurde wahrgenommen von Personen, die im Bett zur Ruhe waren, aber im Moment aufgestanden sind, wellenförmiges Zittern während 2—3 Sekunden, so dass die Zahl der Stösse nicht angegeben werden kann.

Auf dasselbe Beben bezieht sich wohl auch der Bericht von Herrn Schultheiss SCHULER aus Dürrwangen mit der Zeitangabe 27. Jan. $2^1/_4$ Uhr nachmitternachts. Ein Stoss mit nachfolgendem Zittern. Es ist wohl auch eine Verwechselung des Datums um gerade eine Woche in dem am 6. Febr. eingesandten Bericht von Herrn Stadtschultheiss HARTMANN aus Ebingen. Zeit: 3. Febr. morgens $2^3/_4$ Uhr. Ein Stoss, alle, welche das Beben verspürt haben, lagen im Bett. Die einen empfanden einen Schlag, wie wenn ein schwerer Gegenstand zu Boden fällt. andere einen kurzen Seitendruck, wieder andere ein blosses Zittern. Richtung von W.—O., Schwanken von Flüssigkeiten in Gefässen.

Nicht aber dürfte der Bericht von Herrn Schultheiss SCHMID aus Engstlatt sich auf das Beben der obigen Berichte beziehen. sondern eher auf das oben nach der „Schwäbischen Kronik" aus Ebingen berichtete vorausgehende schwächere Beben. Indessen giebt der am 3. Februar abgesandte Bericht auch das Datum um einen Tag abweichend durch die Zeitangabe: Nacht vom Donnerstag den 25. auf Freitag den 26. Jan. d. J. etwa $1^1/_2$ Uhr. Die Beobachtung wurde vom Berichterstatter selbst gemacht gelegentlich einer Krankenwacht. Zwei Stösse mit ca. 10 Minuten Zwischenzeit. Wahrnehmung beim ersten Stoss, wie wenn ein heftiger Windstoss das Eck des Hauses wegnehmen wollte, beim zweiten Stoss ein gewaltiges Krachen im Getäfer der Stube. Die Stubenthüre sprang aus der Klinke. Die Erdstösse wurden noch von einzelnen Personen bemerkt. Zu einem solchen um etwa $1^1/_2$ Uhr vorausgehenden Erdstoss stimmt auch eine aus Winnenden (80 Kilometer vom Balinger Bezirk entfernt) der Erdbeben-Kommission zugegangene Notiz, wonach daselbst am 27. Jan. in der Zeit zwischen 1 und 2 Uhr nachts ein Stoss wahrgenommen wurde, „wie wenn ein Sack im oberen Stock umgefallen wäre".

Im Balinger Bezirk haben andere Orte nach Berichten von Herrn Schultheiss SIEBER aus Geislingen und Herrn Schultheiss GOLDERIED aus Erlaheim keine Wahrnehmungen gemacht, während anderseits eine Beobachtung aus Reutlingen vorliegt. Herr Sekretär HERRMANN JÄGER von da machte die Mitteilung, dass er am 27. Jan. morgens bald nach $^1/_2$3 Uhr einen starken Erdstoss verspürt habe. Das Bett schwankte einen Augenblick hin und her, Richtung nicht angebbar. Beobachter teilte seine Wahrnehmung gleich beim Frühstück seiner Familie mit.

Ein drittes Beben des 27. Jan. berichtet folgende Korrespondenz der „Schwäb. Kronik", 30. Jan., Abendblatt:

Ravensburg. Am Samstag den 27. ds. nachm. kurz nach 3 Uhr wurde hier an verschiedenen Orten ein ziemlich starker Erdstoss wahrgenommen. Es wurde darüber sofort von Fabrikant KRAUSS, in dessen Hause sich das Seismometer des Naturkundevereins befindet, festgestellt, dass von den 3 an dem Instrument befindlichen Horizontalpendeln 2 in Bewegung gesetzt waren, und zwar zeigte das Pendel rechts eine Bewegung (Ausschlag) nach rechts von 11 mm, nach links 5 mm. Das mittlere Pendel nach rechts 6 mm, links 2 mm. Das linke zeigte keine Bewegung. Daraus geht hervor, dass der Stoss von WNW., der Richtung des linken Pendels, erfolgt ist. Es wurden im vergangenen Spätjahr mehrmals weit stärkere Pendelbewegungen festgestellt, die bei Nacht erfolgten, weshalb die betreffenden Erdstösse der Beobachtung entgingen. (Im Oberamt Balingen wurden, wie schon gemeldet, an demselben Tag, morgens $2^3/_4$ Uhr, Erdstösse verspürt. S. Montag M.-Bl.)

Um dieselbe Zeit wurde auch in Stuttgart im Hause Kasernenstrasse 28, „etwa um 3 Uhr nachmittags“, von Herrn Direktor v. SCHLEICHER eine Erschütterung des Zimmers, verbunden mit stärkerem Stoss wahrgenommen, wie wenn ein schwerer Gegenstand umgefallen wäre. Beobachter vermutete sogleich ein Erdbeben.

Folgendes ist die Liste der an den Seismometern und dem Zeitbestimmungsapparat der Seismometerstation Hohenheim im Berichtsjahre gemachten Beobachtungen. Auffallenderweise wurden die oben beschriebenen Erdbeben nicht wahrgenommen.

1899 5. April $12^h\ 04'\ 44''$ p., 6. April $4^h\ 09'\ 00''$ a., 16. April $1^h\ 55'\ 03''$ p., 16. Mai $5^h\ 38'\ 35''$ p., 18. Mai $3^h\ 33'\ 40''$ p., 9. Juni $6^h\ 04'\ 40''$ p., 13. Juli $4^h\ 26'\ 32''$ a., 2. Aug. $5^h\ 41'\ 02''$ p., 4. Aug. $3^h\ 13'\ 21''$ p., 5. Sept. $3^h\ 15'\ 13''$ p., 10. Sept. $7^h\ 34'\ 06''$ a.

1900 11. Jan. $3^h\ 27'\ 32''$ p.

Bericht der Kommission

für die pflanzengeographische Durchforschung Württembergs und Hohenzollerns.

Nachdem die Unterzeichneten durch Beschluss des Vereinsausschusses vom 15. Februar 1899 mit der Durchführung des in den Jahresheften 1899 S. XXIX ff. mitgeteilten Planes zur pflanzengeographischen Durchforschung Württembergs beauftragt worden, war es ihre nächste Aufgabe, eine geeignete Auswahl von Pflanzenarten zu treffen, die zum Gegenstand der Erhebungen gemacht werden sollten. Es wurde folgende Liste aufgestellt:

Amelanchier vulgaris (= *Aronia rotundifolia* P.).
Anthemis tinctoria.
Anthericus ramosus.
Arnica montana.
Aruncus silvester (= *Spiraea aruncus* L.).
Aster amellus.
Astrantia major.
Bellidiastrum Michelii.
Buphthalmum salicifolium.
Bupleurum falcatum.
Carduus defloratus.
Carlina acaulis.
Centaurea montana.
Cephalanthera rubra.
Coronilla montana.
„ *varia.*
Corydalis cava.
Dianthus Carthusianorum.
Digitalis purpurea.
Euphorbia cyparissias.
Gentiana ciliata.
„ *cruciata.*
„ *lutea.*
„ *verna.*
Geranium sanguineum.
Helleborus foetidus.
Hippocrepis comosa.
Ilex aquifolium.
Inula salicina.
Laserpicium latifolium.
Libanotis montana.
Peucedanum cervaria.
Phyteuma orbiculare.
Polygonatum officinale (= *Convallaria Polygonatum* L.).
Polygonatum verticillatum (= *Convallaria verticillata* L.).
Polygonum bistorta.

Prenanthes purpurea.
Pulsatilla vulgaris.
Rosa Gallica.
Rubus saxatilis.
Sarothamnus scoparius.
Saxifraga aizoon.
Scilla bifolia.
Stachys rectus.
Tanacetum corymbosum.
Teucrium botrys.
„ *chamaedrys.*
Teucrium montanum.
Thlaspi montanum.
Trifolium montanum.
„ *rubens.*
Trollius Europaeus.
Vaccinium oxycoccos.
„ *vitis Idaea.*
Valeriana tripteris.
Veronica teucrium.
Vincetoxicum officinale.

Bei der Auswahl war der bereits[1] eingehend erläuterte Gesichtspunkt der pflanzengeographischen Genossenschaften in erster Linie massgebend. Der Hauptzweck des ganzen Unternehmens liegt ja darin, von der Verbreitung derjenigen Pflanzengenossenschaften, die für die Gliederung des mitteleuropäischen Florengebiets überhaupt die wesentlichsten Züge liefern (montane, alpine, atlantische, pontische Genossenschaften u. s. f.), ein möglichst klares, auch kartographisch festzulegendes Bild zu erhalten. Zahlreiche hervorragend charakteristische Bestandteile dieser Genossenschaften sind aus der Liste weggeblieben nur aus dem Grunde, weil von ihnen genaue Fundortsverzeichnisse bereits in den Florenwerken niedergelegt sind und fortwährend vervollkommnet werden, ohne dass es hierzu eines erneuten Anstosses bedürfte. Bei der Darstellung der Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Genossenschaften werden diese letzteren Arten selbstverständlich mit berücksichtigt werden.

Sodann galt es, eine genügende Anzahl von zuverlässigen Mitarbeitern womöglich aus allen Landesteilen zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurden ausser einem gedruckten Rundschreiben auch viele briefliche Aufforderungen an die uns bekannten oder empfohlenen Herren hinausgesandt, und es hat sich uns daraufhin im Laufe des verflossenen Jahres eine recht ansehnliche Zahl naturkundiger Mitarbeiter in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellt. Die Sammlung der Beobachtungen wurde in der Art eingerichtet, dass womöglich für jeden Oberamtsbezirk ein besonderer Vertrauensmann aufgestellt wird, der seinerseits mit den daselbst vorhandenen Kräften in Verbindung tritt und die Beobachtungen auf besonderen, zu diesem Zweck hergestellten und verteilten Formularen zusammenstellt.

[1] Diese Jahreshefte 1899, S. XXXVIII ff.

Die Namen der Herren, die wir bisher als Vertrauensmänner gewonnen, sind folgende (der Wohnsitz ist, wo nichts anderes angegeben, die Oberamtsstadt):

Aalen: früher Lehrer WACHTER in Essingen; jetzt Apotheker Dr. GAUPP.
Backnang: Lehrer HERMANN in Murr.
Balingen: Lehrer LINK in Ebingen.
Besigheim: Apotheker BADER in Lauffen.
Biberach: Lehrer STEINER in Birkenhart (mit Unterstützung von Kämmerer Dr. PROBST in Biberach).
Blaubeuren: Apotheker BAUER.
Böblingen: Forstwart METZGER.
Brackenheim: Pfarrer Dr. LOSCH in Hausen a. d. Zaber.
Calw: Stud. rer. nat. THEODOR SCHICK von Gültlingen (zum Teil).
Cannstatt: Oberlehrer SCHLENKER.
Crailsheim: Hofrat BLEZINGER.
Ehingen: Prof. RIEBER.
Ellwangen: Prof. Dr. KURTZ.
Esslingen: Seminaroberlehrer LAUFFER.
Freudenstadt: Lehrer WÄLDE in Röthenbach (für einen Teil des Bezirks Dr. MAHLER in Dornstetten).
Geislingen: Prof. FETSCHER.
Gmünd: Oberlehrer STRAUB.
Göppingen: Pfarrer Dr. ENGEL in Eislingen.
Hall: früher Rektor SAUER; jetzt Rektor Dr. DIEZ.
Heidenheim: Oberlehrer MÜLLER.
Herrenberg: Apotheker MÜLLER.
Horb: Lehrer BRAUN in Rexingen.
Kirchheim: Apotheker HÖLZLE.
Künzelsau: Apotheker HUSS.
Laupheim: Apotheker RENTSCHLER.
Leonberg: Lehrer UHL in Gerlingen.
Leutkirch: Oberreallehrer SEEFRIED.
Maulbronn: Apotheker HONOLD in Dürrmenz-Mühlacker.
Mergentheim: Pfarrer SCHLENKER in Waldmannshofen.
Münsingen: (Pfarrer BAUMEISTER in Eglingen, nur für seine nächste Umgebung).
Nagold: Stud. rer. nat. SCHICK in Gültlingen.
Neuenbürg: Lehrer STETTNER.
Öhringen: Stadtpfarrer Dr. GRADMANN in Forchtenberg.

Ravensburg: früher Oberpräzeptor Maag; jetzt Oberreallehrer Haug.

Reutlingen: Oberreallehrer Offner.

Riedlingen: Oberpräzeptor Wiedmann in Riedlingen und Apotheker Bauer in Buchau.

Rottenburg: Lehrer Bizer in Thalheim.

Rottweil: Prof. Eggler.

Saulgau: Hilfslehrer Bertsch (zum Teil).

Spaichingen: Pfarrer Sautermeister in Schörzingen.

Stuttgart: Kustos Eichler.

Sulz: Oberförster v. Biberstein in Rosenfeld.

Tettnang: Kaplan Geiger in Tannau.

Tübingen: Hofrat Mayer unter Mitwirkung von Lehrer Werner.

Tuttlingen: Lehrer a. D. T. Scheuerle in Frittlingen.

Ulm: Oberreallehrer Haug.

Urach: Pfarrer Dieterich in Wittlingen.

Vaihingen: Lehrer Stettner in Neuenbürg.

Waiblingen: Präzeptor Riethmüller in Winnenden (zum Teil).

Waldsee: früher Stadtpfarrverweser Hochstetter in W.; jetzt Oberarzt Dr. Gross in Schussenried.

Wangen: Kaplan Geiger in Tannau (zum Teil).

Weinsberg: Seminarlehrer Wittmann in Lichtenstein.

Hohenzollern: Hechingen: Reallehrer Lörch.

Noch ganz unbesetzt sind die Bezirke: Gaildorf, Gerabronn, Heilbronn, Ludwigsburg, Marbach, Neckarsulm, Neresheim, Nürtingen, Oberndorf, Schorndorf, Welzheim, ferner sämtliche Bezirke Hohenzollerns mit Ausnahme von Hechingen.

Die Herren Vertrauensmänner haben schon im verflossenen Jahr eine rührige Thätigkeit entfaltet und teils durch persönliche Anknüpfung, teils durch öffentliche Aufrufe in Lokal- und Fachblättern, sowie durch Vorträge in Vereinen für Beiziehung und Anleitung weiterer Mitarbeiter Sorge getragen; in einem Bezirk (Blaubeuren) wurde eine besondere gedruckte Anweisung auf Kosten des dortigen Vereins für Naturkunde herausgegeben. Ausserdem haben sich auch noch weitere Kräfte, so namentlich der ehrwürdige Kämmerer Dr. Probst, jetzt in Biberach das otium cum dignitate geniessend, des Unternehmens mit eindringendem Verständnis und bestem Erfolg angenommen. Allen diesen Herren sei für ihre hingebende Thätigkeit schon jetzt der wärmste Dank gesagt.

Mit den botanischen Vereinen von Bayern und Baden sind wir ebenfalls in Verbindung getreten und können nunmehr die erfreuliche Mitteilung machen, dass sowohl die Bayerische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora in München als auch der Badische Botanische Verein in Freiburg beschlossen hat, entsprechende Unternehmen nach denselben Grundsätzen für Bayern und für Baden durchzuführen, hier unter Leitung des Herrn Prof. Dr. SCHEID in Freiburg, dort unter Leitung von Herrn Dr. Neger in München.

Wir dürfen uns daher wohl darauf Hoffnung machen, dass in den nächsten Jahren die botanische Kartierung des ganzen südlichen Deutschlands nach einheitlichen Grundsätzen zur Ausführung gelangt.

Zur weiteren Orientierung für unsere Herren Mitarbeiter erlauben wir uns noch folgende Bemerkungen beizufügen:

1. Für den Abschluss der Erhebungen ist der Herbst dieses Jahres in Aussicht genommen; die ausgefüllten Listen wollen thunlichst noch vor 1. Dezember 1900 eingesandt werden.

2. Es wäre besonders dankenswert, wenn die Herren Vertrauensmänner nicht allein ihrerseits Belegexemplare einfordern (Anweisung Ziff. 2), sondern solche auch an uns einsenden wollten. Wie uns von besonders hochgeschätzter Seite nahe gelegt wird, würden dadurch unsere Ergebnisse an wissenschaftlichem Gewicht wesentlich gewinnen. Pflanzensendungen können (auch unfrankiert) an jeden der beiden Unterzeichneten gerichtet und auf Wunsch zurückgegeben werden.

3. Berichte über den Stand der Angelegenheit in den einzelnen Bezirken sind jederzeit willkommen.

4. Wir bitten eindringlich, unsere bis jetzt vergeblichen Bemühungen um eine geeignete Vertretung der noch unbesetzten Bezirke thatkräftig unterstützen zu wollen.

Die pflanzengeographische Kommission:

Kustos J. EICHLER in Stuttgart,

Stadtpfarrer Dr. GRADMANN in Forchtenberg.





Erklärung zu Tafel I.

Abbildung in natürlicher Grösse.

Anodonta cygnea L. subvarietas *tenuissima* m.

Diese Übergangsform vom *cygnea*-Typus zu var. *cellensis* Schröt. zeichnet sich hauptsächlich aus durch Flachheit und abnorme Dünnschaligkeit, sehr hellgrüne glänzende Epidermis und glatte Oberfläche, sehr wenig markierte Anwachsstreifen, die ganz flachen, fein wellig skulptierten Wirbel und das wohlerhaltene Schild. Das Vorderteil ist in seiner Entwickelung, wie bei der forma *cellensoidea* etwas zurückgeblieben und dadurch das charakteristische Merkmal für den *cygnea*-Typus (der grösste Höhendurchmesser senkrecht unter dem Wirbel) nahezu verschwunden. Fundort: Weiher in Klingenbad bei Burgau in bayrisch Schwaben.







Erklärung zu Tafel II.

Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 1. *Anodonta cygnea* L. forma *longirostris* m. (extreme Form mit aussergewöhnlich verlängertem Abdomen und etwas enge stehenden Jahresringen und Anwachsstreifen, jedoch unter Beibehaltung des charakteristischen Merkmals für den *cygnea*-Typus: grösster Höhendurchmesser senkrecht unter dem Wirbel). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 2. *Anodonta cygnea* L. forma *compressa* m. (extreme Form im Höhendurchschnitt, um die abnorme Verflachung zu zeigen). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 3. *Anodonta cygnea* L. var. *cellensis* Schröt. subvar. *fragilissima* Clessin, Jugendform (zeigt den steil ansteigenden Oberrand und den scharf abgegrenzten Schild). Fundort: Federsee bei Buchau.

„ 4. *Anodonta cygnea* L. Jugendform (zeigt den aufsteigenden Oberrand und den scharf abgegrenzten Schild). Fundort: ehemaliger Elfinger Weiher bei Maulbronn.


1
2
3
4





Erklärung zu Tafel III.

Abbildungen 1/2 der natürlichen Grösse.

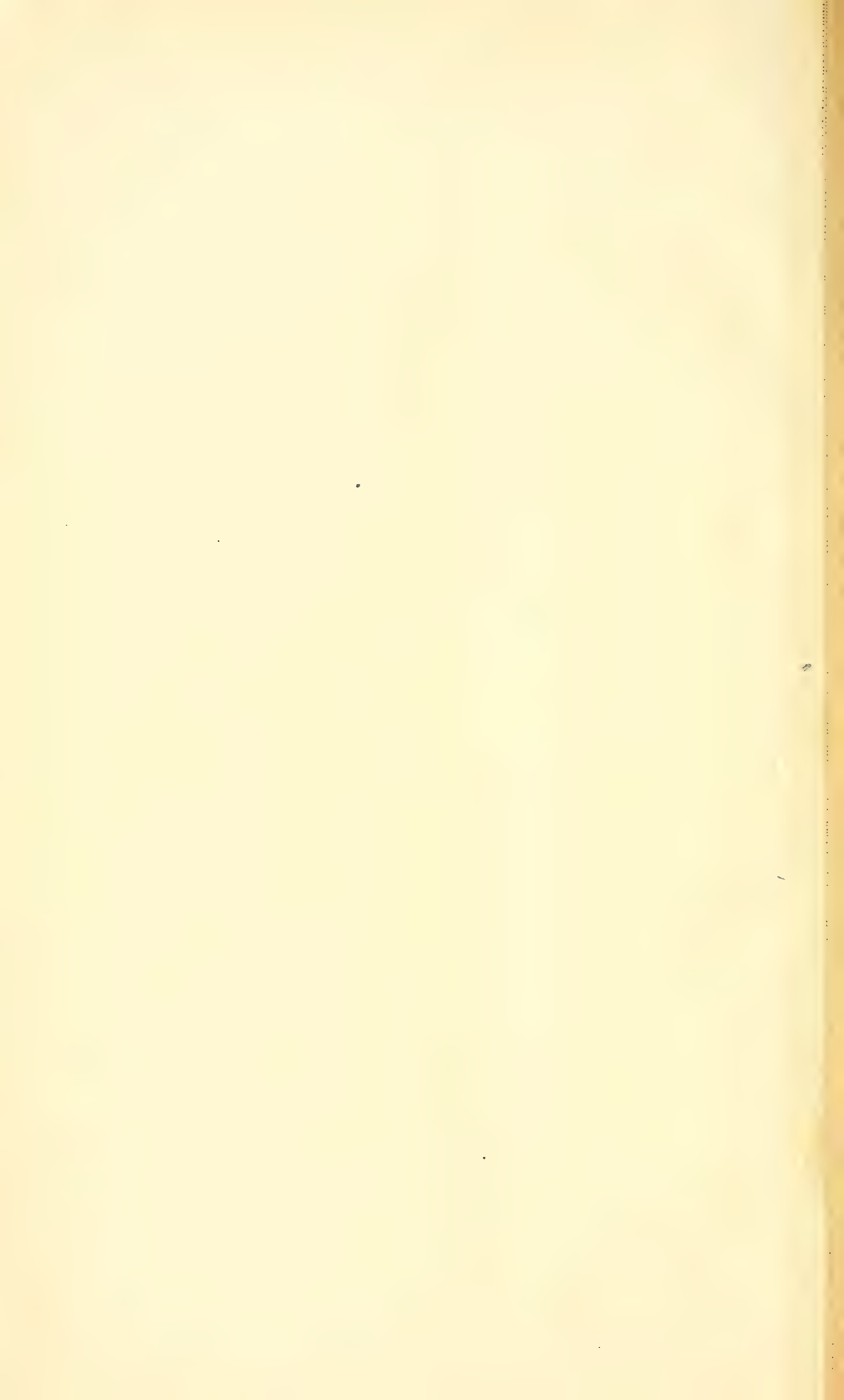
Fig. 1. *Anodonta cygnea* L. forma *acutirostris* m. (Zeigt die starke Entwickelung des Vorderteils, den grössten Höhendurchmesser senkrecht unter dem Wirbel und das in einen schmalen Schnabel endigende Abdomen.) Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 2. *Anodonta cygnea* L. forma *reniformis* m. (zeigt sehr stark entwickeltes Vorderteil bei gleichzeitiger Verkümmerung des Hinterteils). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 3. *Anodonta cygnea* L. forma *decurvata* m. (zeigt den abwärts gekrümmten Schnabel unter Beibehaltung des charakteristischen Merkmals für den *cygnea*-Typus). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 4. *Anodonta cygnea* L. forma *recurvirostris* m. (zeigt den aufwärts gekrümmten Schnabel unter Beibehaltung des charakteristischen Merkmals für den *cygnea*-Typus). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.


1
2
4





Erklärung zu Tafel IV.

Abbildungen 1/2 der natürlichen Grösse.

Fig. 1. *Anodonta cygnea* L. forma *cellensoidea* m. (zeigt das schwächer entwickelte Vorderteil, wodurch das charakteristische Merkmal für den *cygnea*-Typus verschwindet bei gleichzeitiger Verlängerung des Abdomens; die Form repräsentiert den Übergang vom Typus zu var. *cellensis* Schröt.). Fundort: Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg.

„ 2. *Anodonta cygnea* L. var. *cellensis* Schröt. subvar. *fragilissima* Clessin. Altersform (zeigt die scharfmarkierte Schilddecke, den kurzen, spitzen Schnabel und die deutlichen Anwachsstreifen). Fundort: Federsee bei Buchau.

„ 3. *Anodonta cygnea* L. var. *cellensis* Schröt. subvar. *longirostris* m., forma *orthorhyncha* m. (zeigt die engen Jahresringe und Anwachsstreifen, das kurze, schwach entwickelte Vorderteil, das stark verlängerte, in einen geraden ziemlich breiten und abgerundeten Schnabel endigende Abdomen). Fundort: Schussen unterhalb der Schweigfurter Mühle.

„ 4. Dieselbe, forma *decurvata* m. (sehr verkümmert, Jahresringe sehr eng, Schnabel breit und abwärts gekrümmt; cfr. *Anodonta longirostris* Drouët: Rossmässler, Ikonographie N. F. Bd. II S. 51 Taf. 58). Fundort: Altwasser der Donau bei Ulm.

„ 5. *Anodonta cygnea* L. var. *piscinalis* Nils. forma *longirostris-decurvata* m. (= *Anodonta platyrhyncha* Kob.); Schnabel abwärts gekrümmt. Fundort: Olzreuter Teich bei Schussenried.

„ 6. Dieselbe, forma *longirostris-recurvirostris* m. (verlängertes Abdomen mit aufwärts gekrümmtem Schnabel). Fundort: Olzreuter Teich bei Schussenried.

„ 7. *Anodonta cygnea* L. var. *piscinalis* Nils., Jugendform. Fundort: Neckar bei Heilbronn.

„ 8. forma *decurvata* m. von *Anodonta cygnea* L. var. *anatina* L. subvar. *suevica* Kob. Fundort: Riss bei Warthausen.

„ 9. forma *longirostris* m. von *Anodonta cygnea* L. var. *lacustrina* Cless. subvar. *oviformis* Cless. Fundort: Bodenseestrand zwischen Friedrichshafen und Eriskirch.


1
8
5
6
3
2
4
9
7





Erklärung zu Taf. V.

Helix pomatia L.

Fig. 1 und 2. Hochgewundene Riesenformen (Zwischenformen von forma *sphaeralis* und *turrita*, Fig. 2 abnorm dickschalig mit Überbildungen am Mundrand).

„ 3. deformatio *suta* (Missbildung infolge einer Verletzung der Gewindenaht ohne skalaride Ausbildung).

„ 4 „ 5. var. *detrita* (Waldform mit abgeblätterter Epidermis).

„ 6 „ 7. Abnorm flache Form mit vollständig offenem Nabel (ohne Anzeichen einer mechanischen Deformationsursache).

„ 8 „ 9. var. *compacta* aus der Kollektion HAZAY, cfr. Fig. 4 und 5 (dickschalig, ohne Epidermis, zeigt besonders auf der Oberfläche des letzten Umganges sehr schön ausgebildete Wellenstruktur).


1
2
3
4
5
6
7
8
9

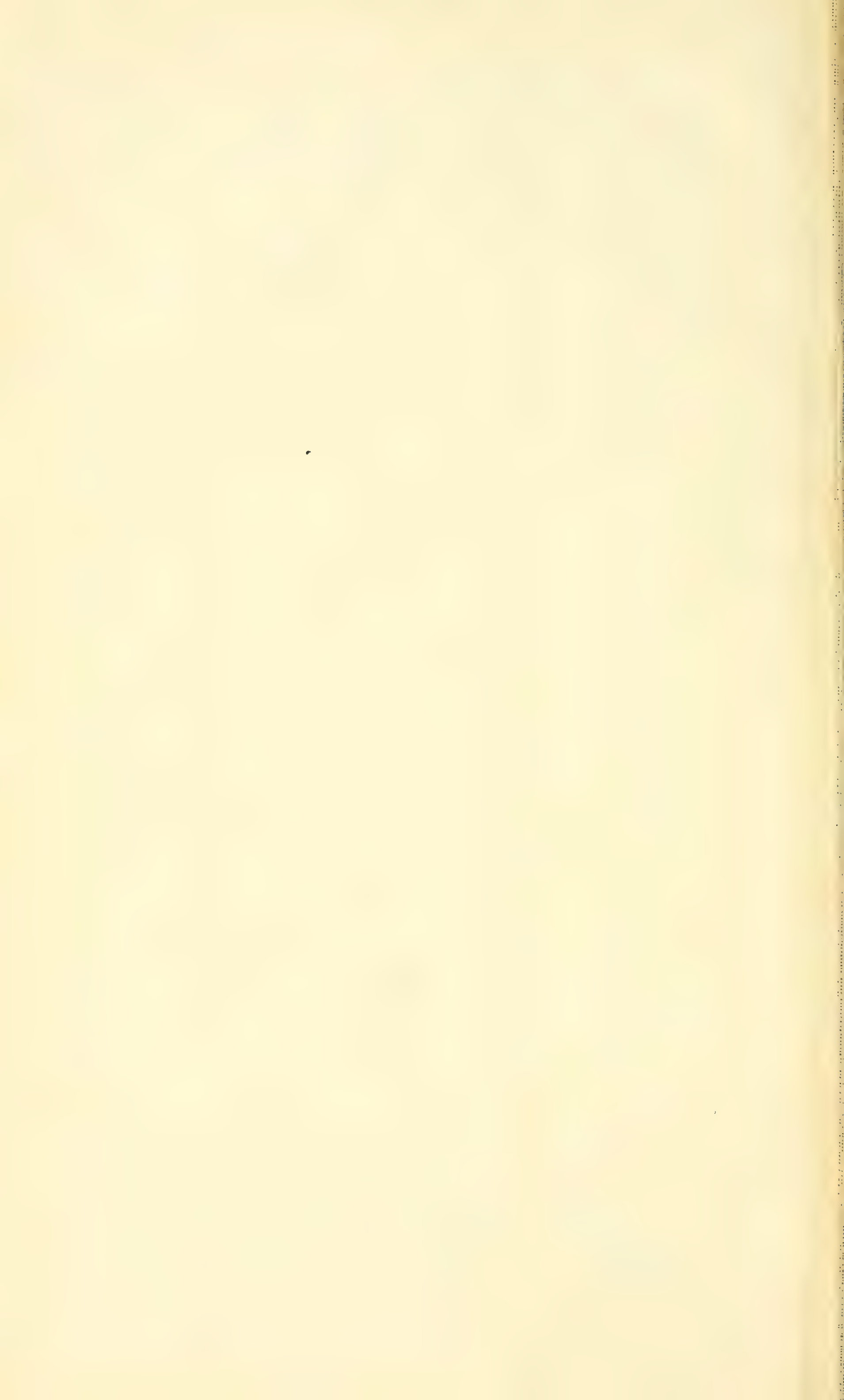


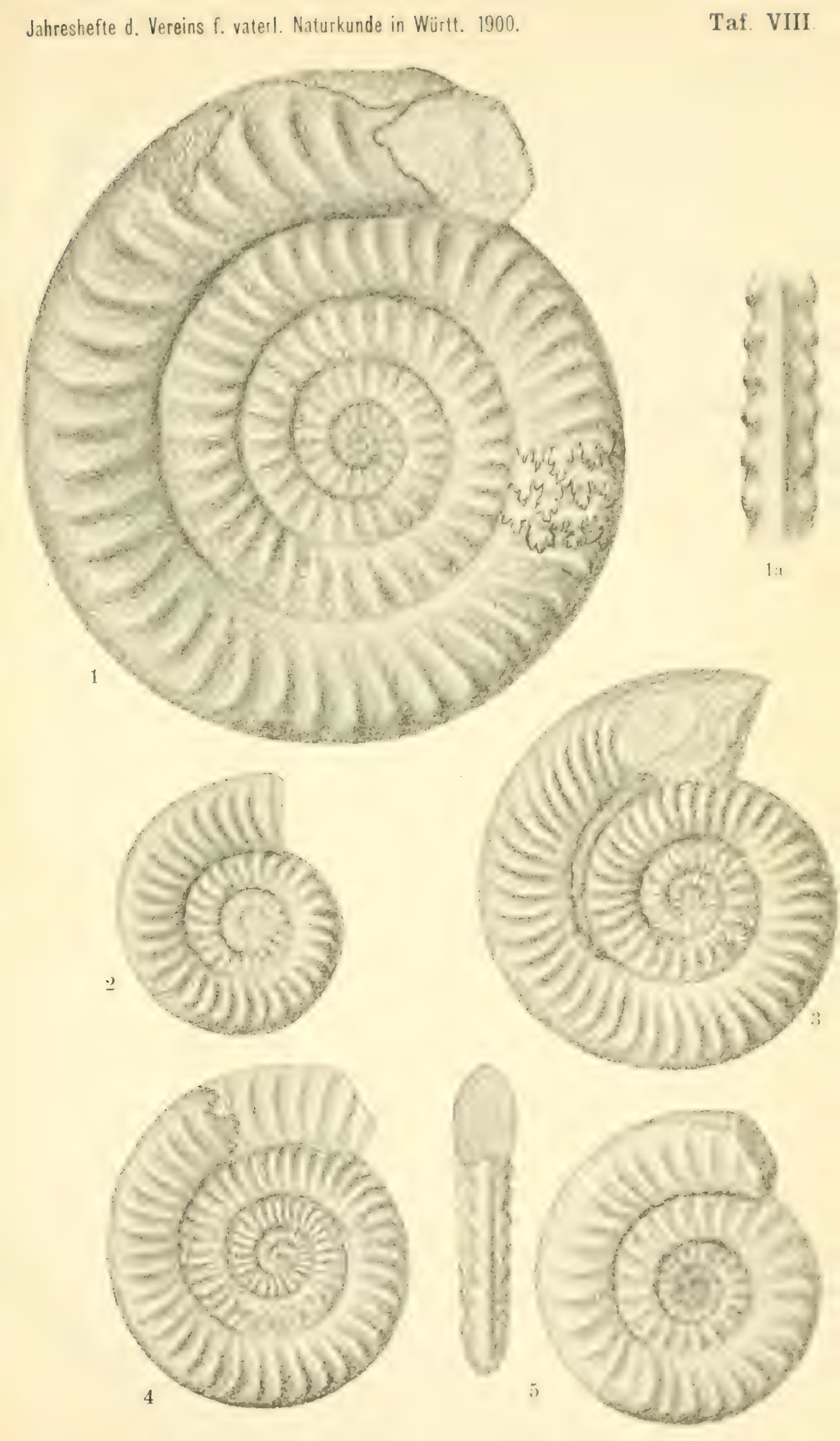






Konrad Miller: Die Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns.




1
1a
2
3
4
5

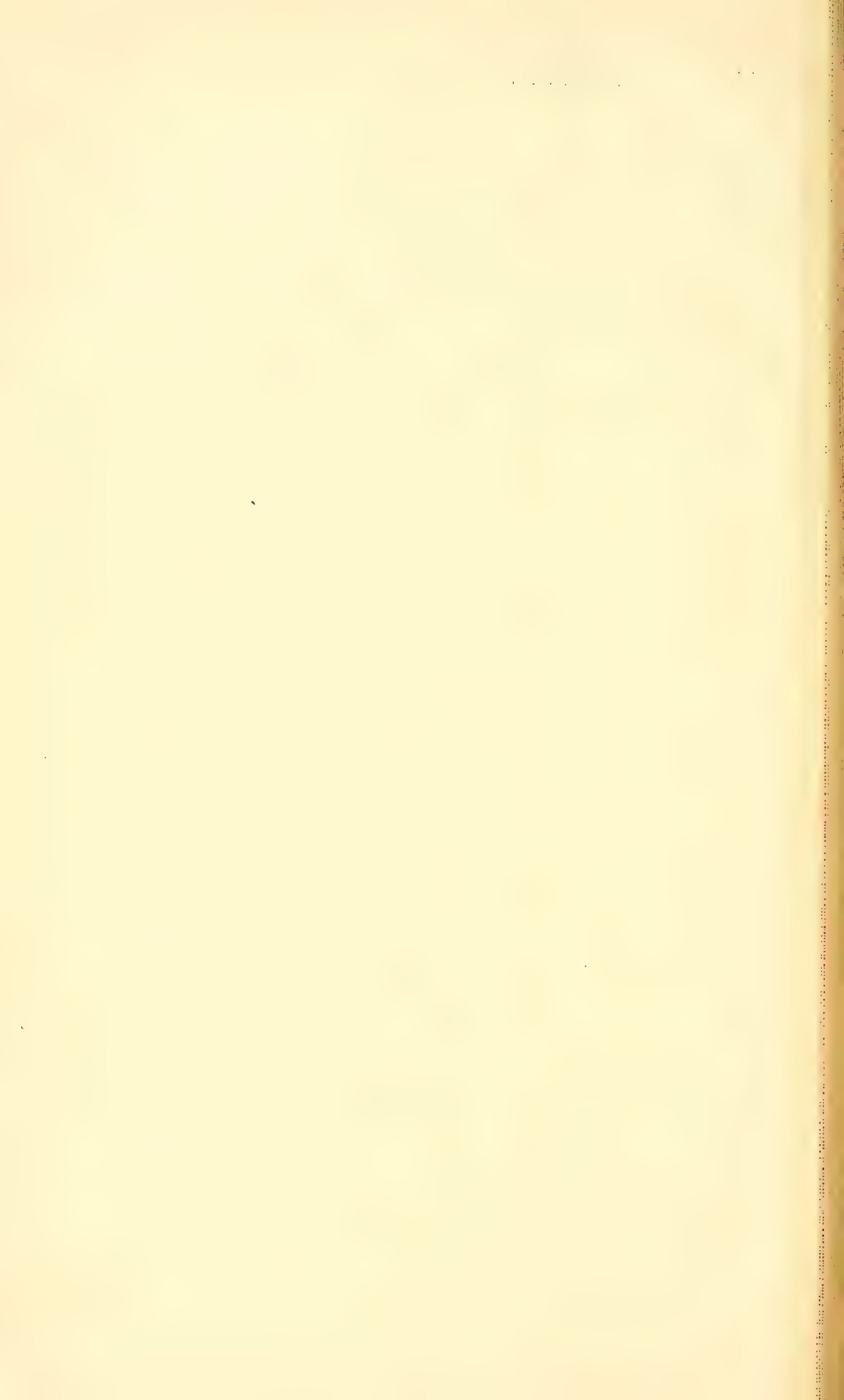


2a 2 2b

1 3a 3

9

4 5 6 7 8 10





Inhaltsübersicht

Kommissionsberichte:



